



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - KS 141501

PREDIKSI KEMUNCULAN MIKROBA DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALISA BIOCHEMICAL (MOISTURE CONTENT-MC DAN ACTIVITY WATER-AW) DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS: PT.INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR,TBK CABANG PALEMBANG)

PREDICTION OF MICROBES APPEREANCE WITH BIOCHEMICAL ANALYSIS APROACH (MOISTURE CONTENT AND ACTIVITY WATER) USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD (STUDY CASE: PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR, TBK CABANG PALEMBANG)

ANINDITA HAPSARI

NRP 5213 100 095

Dosen Pembimbing:

Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T



TUGAS AKHIR - KS 141501

**PREDIKSI KEMUNCULAN MIKROBA DENGAN
PENDEKATAN ANALISA BIOCHEMICAL
(MOISTURE CONTENT-MC DAN ACTIVITY
WATER-AW) DENGAN MENGGUNAKAN
METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK
(STUDI KASUS: PT.INDOFOOD CBP SUKSES
MAKMUR, TBK CABANG PALEMBANG)**

**ANINDITA HAPSARI
NRP 5213 100 095**

**Dosen Pembimbing:
Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017**



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - KS 141501

***PREDICTION OF MICROBES APPEARANCE WITH
BIOCHEMICAL ANALYSIS APPROACH (MOISTURE
CONTENT AND ACTIVITY WATER) USING
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD
(STUDY CASE: PT. INDOFOOD CBP SUKSES
MAKMUR, TBK CABANG PALEMBANG)***

ANINDITA HAPSARI

NRP 5213 100 095

Supervisors:

Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T

INFORMATION SYSTEMS DEPARTEMENT

Faculty of Information Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI KEMUNCULAN MIKROBA DENGAN PENDEKATAN ANALISA BIOCHEMICAL (MOISTURE CONTENT-MC DAN ACTIVITY WATER-AW) DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS : PT.INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR,TBK CABANG PALEMBANG)

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ANINDITA HAPSARI

NRP. 5213 100 095

Surabaya, 17 Januari 2017

KETUA

JURUSAN SISTEM INFORMASI

Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom.

NIP.19650310 199102 1 001

LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI KEMUNCULAN MIKROBA DENGAN PENDEKATAN ANALISA BIOCHEMICAL (MOISTURE CONTENT-MC DAN ACTIVITY WATER-AW) DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS : PT.INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR,TBK CABANG PALEMBANG)

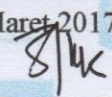
TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
pada
Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

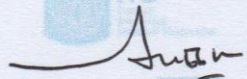
ANINDITA HAPSARI
NRP.5213 100 095

Disetujui Tim Penguji: Tanggal Ujian : Januari 2017
Periode Wisuda : Maret 2017

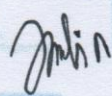
Edwin Riksakomara, S.Kom, M.T


(Pembimbing 1)

Wiwik Anggraeni, S.Si, M.Kom


(Penguji 1)

Amalia Utamima, S.Kom., MBA.


(Penguji 2)

**PREDIKSI KEMUNCULAN MIKROBA DENGAN
PENDEKATAN ANALISA BIOCHEMICAL
(MOISTURE CONTENT-MC DAN ACTIVITY WATER-
AW) DENGAN MENGGUNAKAN METODE
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (STUDI KASUS :
PT.INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR, TBK
CABANG PALEMBANG)**

Nama Mahasiswa : Anindita Hapsari
NRP : 5213 100 095
Jurusan : Sistem Informasi FTIf-ITS
Pembimbing 1 : Edwin Riksakomara, S.Kom ,M.T

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan yang mendasar bagi manusia, kualitas dari produk harus menjadi perhatian khusus bagi para perusahaan yang bergerak di bidang food company. Standard Nasional Indonesia yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional disusun untuk menyeragamkan penyebutan produk pangan, menjadi acuan dalam standarisasi dan sertifikasi produksi dari suatu produk pangan, serta berisi batasan maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan. Jenis mikroba yang terdapat pada bahan pangan antara lain E.coli, B.cereus, S.aureus, Coliform, kapang dan khamir serta mikroba patogen lainnya. Dalam batasan tertentu kandungan mikroba dalam bahan pangan tidak banyak berpengaruh terhadap ketahanan bahan pangan tersebut, tetapi apabila kondisi lingkungan memungkinkan mikroba untuk tumbuh dan berkembang lebih cepat, maka bahan

pangan akan rusak karenanya, dan dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan tubuh manusia. Maka dari itu uji mikrobiologi pada bahan pangan yang ada wajib dilakukan untuk mengontrol kualitas dari suatu produk bahan. Perusahaan PT Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk Cabang Palembang melakukan pengujian mikrobiologi terhadap sample product di laboratorium membutuhkan waktu sekitar 3-5 hari dan waktu tersebut tergolong cukup lama.

Dari permasalahan tersebut, penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk dapat mempercepat memprediksi kemunculan mikroba secara lebih awal dan lebih cepat. Penelitian tugas akhir ini menggunakan metode artificial neural network dengan algoritma backpropagation yang merupakan metode peramalan yang populer karena memiliki akurasi yang tinggi..

Penelitian tugas akhir ini menggunakan dua node pada input layer dan jumlah node pada output layer sebanyak 1 dan 7. Untuk variabel Ecoli,Yeast,Mold dan ALT dapat diprediksi dengan model node pada output layer sejumlah 1 karena melihat dari rata-rata MAPE yang 37% lebih baik dibandingkan model dengan jumlah node pada output layer 7. Sedangkan variabel Coliform,S.aureus,B.cereus 3,7% lebih baik menggunakan model dengan jumlah node pada output layer sebanyak 7.

Penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dan membantu untuk mempercepat pengambilan keputusan releasing product di PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang.

Keywords : peramalan , artificial neural network, backpropagation, mikrobiologi, PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang

**PREDICTION OF MICROBES APPEREANCE WITH
BIOCHEMICAL ANALYSIS APROACH (MOISTURE
CONTENT AND ACTIVITY WATER) USING
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD (STUDY
CASE: PT. INDOFOOD CBP SUKSES MAKMUR, TBK
CABANG PALEMBANG)**

Student Name : Anindita Hapsari
NRP : 5213 100 095
Department : Sistem Informasi FTIf-ITS
Supervisor 1 : Edwin Riksakomara, S.Kom ,M.T

ABSTRACT

Food is a basic human needs, quality of the products should be a special concern for food companies. The Indonesian National Standards (SNI) set by the national standardization agency arranged for a review of food products, as a reference of standardization and certification of a food products, and provides maximum limits of microbial and chemical contamination. Types of microbes found in food are E.coli, B.cereus, S.aureus, Coliform, Molds , Yeasts and other pathogenic microbes as well. Within certain limit the microbial content on the food ingredients did not affect the quality(durability) of the foodstuff , but if the environmental conditions allow microbes to grow and develop, thereby the product will be damage and can cause a health risks. Thus the microbiological test on food ingredients is required in order to control the quality of the ingredients. PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk branch Palembang conduct a microbiological

test of product samples in the laboratory and takes time around 3-5 days, and its quite long time.

Thus, the aims of the research is to accelerate the prediction of microbes appereance . The algorithm conducted in this research is artificial neural network back propagation , which is popular because of high accuracy of the prediction.

This thesis uses two nodes in the input layer and the number of nodes in the output layer as much as 1 and 7. For variable E.coli, Yeast, Mold and ALT can be predicted by the model consist of 1 node in the output layer as viewed from the MAPE average which 37% better than the model consist of 7 nodes in the output layer. Whereas, Coliform, S.aureus, B.cereus 3.7% is better to use the model with the number of nodes in the output layer as much as 7.

This research produce a model that can be a consideration and help to accelerate the decision making of releasing product making in PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk branch Palembang.

.Keywords : prediction , artificial neural network, backpropagation, microbiology, PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk branch Palembang

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Prediksi Kemunculan Mirkoba Dengan Pendekatan Analisa Biochemical (Moisture Content-Mc Dan Activity Water-Aw) Dengan Menggunakan Metode Artificial Neural Network : Studi Kasus Di Pt. Indofood Cbp Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang”**, yang merupakan salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dengan terselesaikannya tugas akhir ini, maka selesai pula masa studi penulis di tingkat sarjana yang telah ditempat selama tiga setengah tahun.

Tersusunnya buku tugas akhir ini berkat bantuan berbagai pihak yang telah membantu, baik berupa dorongan semangat maupun materil. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua dan adek serta keluarga yang selalu hadir senantiasa mendoakan dan memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, motivasi tiada henti untuk segera menyelesaikan Tugas akhir ini
2. Bapak Dr.Ir. Aris Tjahyanto, M.Kom ,selaku Ketua Jurusan Sistem Informasi ITS, yang telah menyediakan fasilitas terbaik untuk kebutuhan penelitian mahasiswa
3. Bapak Edwin Riksakomara ,S.Kom, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing,mengarahkan dan mendukung dalam penyelesaian Tugas akhir ini.

4. Ibu Hanim Maria Astuti, S.Kom selaku dosen wali yang telah memberikan pengertian, perhatian dan kebijaksanaan pada saat mendidik anak walinya
5. Ibu Ferronia Bintari, sebagai Management Representative dan BPDQCM PT.Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang yang telah bersedia untuk berdiskusi dan memberikan arahan terkait permasalahan yang diangkat pada tugas akhir
6. Sahabat terdekat penulis, Azar, Aswin, Jalung, Qoiduz, Nopal, Iben yang selalu memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini
7. Mas dan mbak AE9IS, FOXIS, BASILISK, SOLA12IS, dan teman-teman BELTRANIS yang memberikan bantuan,dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini
8. Teman-teman seperjuangan Maul, Stezar, Mas Afif, Kak Tirta, Kak Akbar, anggota laboratorium RDIB, Flagfootball ITS,Sosialita dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas dukungan yang selalu diberikan agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu saran dan kritik sangat penulis butuhkan demi kesempurnaan tugas akhir penulis sendiri dan umumnya bagi para pembaca.

Surabaya,

Penulis.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Tugas Akhir	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.6 Relevansi Tugas Akhir.....	5
2. BAB 2	7
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2 PT. Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk Cabang Palembang.....	11
2.3 Peramalan	13
2.3.1 Metode Artificial Neural Network.....	14
2.4 Perhitungan Error.....	22
2.4.1 Mean Squared Error (MSE)	22
2.4.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	22
2.5 MatLab.....	23
2.6 Analisa Biochemical	24

2.7	Uji Mikrobiologi.....	25
2.7.1	Bakteri Eschericiha coli	26
2.7.2	Bakteri Coliform.....	27
2.7.3	Bakteri B.cereus.....	28
2.7.4	Bakteri S.aureus	29
2.7.5	Angka Lempeng Total	30
2.7.6	Mold.....	30
2.7.7	Yeast	31
2.8	Kadar Air (Moisture Content)	32
2.9	Aktivitas Air (Water Activity)	33
3.	BAB III	35
3.1	Metodologi	35
3.1.1	Identifikasi Permasalahan	37
3.1.2	Studi Literature	37
3.1.3	Pengumpulan data.....	37
3.1.4	Pengolahan data	37
3.1.5	Pembuatan model.....	38
3.1.6	Uji coba model.....	38
3.1.7	Validasi model	39
3.1.8	Pembuatan aplikasi	39
3.1.9	Uji coba.....	39
3.1.10	Analisa Hasil dan Penarikan Kesimpulan.....	39
3.1.11	Penyusunan buku tugas akhir	40
3.2	Jadwal Aktivitas	40
4.	BAB IV	43

4.1 Pengumpulan Data	43
4.2 Pembuatan Model Artificial Neural Network.....	43
4.2.1 Pembagian Data	44
4.2.2 Struktur Model Neural Network	44
4.2.3 Penentuan input layer	46
4.2.4 Penentuan parameter	46
4.2.5 Penentuan output.....	49
4.2.6 Konstruksi Perangkat Lunak	50
5. BAB V	55
5.1 Pemrosesan Data	55
5.2 Pemodelan ANN menggunakan MATLAB	56
5.2.1 Input data awal	57
5.2.2 Penentuan parameter	58
5.2.3 Penentuan output.....	58
5.3 Implementasi Script	59
5.3.1 Memasukkan data	59
5.3.2 Membuat model neural network	59
5.3.3 Melakukan training dan testing	62
5.3.4 Uji Performa	62
5.4 Aplikasi akhir	63
5.4.1 Fungsi memasukkan data input	63
5.4.2 Fungsi memprediksi data dengan menggunakan artificial neural network	63
5.4.3 Fungsi menampilkan hasil prediksi	63
6. BAB VI	65

6.1 Lingkungan Uji Coba.....	65
6.2 Model dengan output node 1	66
6.2.1 Model untuk Ecoli.....	66
6.2.2 Model untuk Coliform	68
6.2.3 Model untuk Yeast	69
6.2.4 Model untuk Mold	72
6.2.5 Model untuk S.aureus	73
6.2.6 Model untuk B.cereus	74
6.2.7 Model untuk ALT	76
6.3 Model dengan output node 7	83
6.3.1 Hasil percobaan untuk output Ecoli	83
6.3.2 Hasil percobaan untuk output Coliform	84
6.3.3 Hasil percobaan untuk output Yeast	86
6.3.4 Hasil percobaan untuk output Mold	88
6.3.5 Hasil percobaan untuk output Saureus	89
6.3.6 Hasil percobaan untuk output Bcereus	90
6.3.7 Hasil percobaan untuk output ALT	92
6.4 Kesimpulan Hasil Percobaan	95
BAB VII.....	103
7.1 Kesimpulan	103
7.2 Saran	104
7.2.1 Bagi Perusahaan.....	104
7.2.2 Penelitian Selanjutnya.....	104
DAFTAR PUSTAKA	106
BIODATA PENULIS	112

LAMPIRAN A.....	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C.....	C-1

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Flowchart algorithma backpropagation	20
Bagan 3.1 Metodologi Penelitian.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Penelitian Sebelumnya).....	7
Tabel 3.1 Jadwal Aktivitas.....	41
Tabel 4.1 Struktur dan parameter yang digunakan	46
Tabel 4.2 Parameter yang digunakan.....	48
Tabel 4.3 Skenario yang digunakan	49
Tabel 4.4 Use case memasukkan data.....	52
Tabel 4.5 Use case melihat hasil prediksi	53
Tabel 5.1 Data Training	55
Tabel 5.2 Data Testing.....	56
Tabel 5.3 Data input.....	57
Tabel 5.4 Data ouput.....	58
Tabel 6.1 Lingkungan uji coba perangkat keras	65
Tabel 6.2 Lingkungan uji coba perangkat lunak.....	66
Tabel 6.3 Hasil Perhitungan MSE pada model Ecoli dengan ouput 1	67
Tabel 6.4 Model Coliform dengan ouput 1	70
Tabel 6.5 Model Yeast dengan ouput 1	71
Tabel 6.6 Model Mold dengan ouput 1	72

Tabel 6.7 Model S.aureus dengan ouput 1	73
Tabel 6.8 Model B.cereus dengan ouput 1	74
Tabel 6.9 Model ALT dengan ouput 1	76
Tabel 6.10 Model ALT dengan output node 1 dengan jumlah node pada hidden layer 50-150	78
Tabel 6.11 Model ALT dengan output node 1 dan terdiri dari 2 hidden layer.....	81
Tabel 6.12 Model ALT dengan output node 1 ,data di normalisasi	82
Tabel 6.13 Model Ecoli dengan output node 7	85
Tabel 6.14 Model Coliform dengan output 7.....	86
Tabel 6.15 Model Yeast dengan output node 7.....	87
Tabel 6.16 Model Mold dengan output node 7	88
Tabel 6.17 Model S.aureus dengan output node 7	90
Tabel 6.18 Model Bcereus dengan output node 7	91
Tabel 6.19 Model ALT dengan output node 7	93
Tabel 6.20 Model ALT dengan output node 7, data normalisasi	94
Tabel 6.21 Kesimpulan dari variabel Ecoli.....	95
Tabel 6.22 Kesimpulan dari variabel Coliform.....	95
Tabel 6.23 Kesimpulan dari variabel Yeast	96
Tabel 6.24 Kesimpulan dari variabel Mold	96
Tabel 6.25 Kesimpulan dari variabel S.aureus.....	96
Tabel 6.26 Kesimpulan dari variabel B.cereus	97
Tabel 6.27 Kesimpulan dari variabel ALT	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Syaraf Manusia	15
Gambar 2.2 Struktur Neural Network.....	16
Gambar 2.3 Grafik fungsi logsig.....	17
Gambar 2.4 Grafik fungsi tansig.....	17
Gambar 2.5 Grafik fungsi purelin.....	18
Gambar 2.6 Bakteri E.coli	26
Gambar 2.7 Bakteri Coliform	27
Gambar 2.8 Bakteri B.cereus	28
Gambar 2.9 Mold	31
Gambar 2.10 Yeast.....	32
Gambar 4.1 Model ANN dengan output node 7	45
Gambar 4.2 Model ANN dengan output node 1	45
Gambar 4.3 Use case diagram.....	51
Gambar 5.1 Script Load data	59
Gambar 5.2 Mendeklarasikan parameter	59
Gambar 5.3 Membuat struktur model ANN	60
Gambar 5.4 Nested looping	61
Gambar 5.5 Training dan testing.....	62
Gambar 5.6 Menyimpan hasil train dan tes	62
Gambar 5.7 Menghitung mse.....	63
Gambar 5.8 Interface dan section memasukkan data.....	64
Gambar 5.9 Interface dan section menampilkan hasil prediksi	64

Gambar 6.1 Nilai MSE untuk Ecoli model output node 1	68
Gambar 6.2 Nilai MSE Coliform dengan output node 1	69
Gambar 6.3 Nilai MSE Yeast dengan model output node 1 .	70
Gambar 6.4 Nilai MSE Mold dengan model output node 1 .	75
Gambar 6.5 Nilai MSE S.aureus dengan model output node 1	75
Gambar 6.6 Nilai MSE B.cereus dengan model output node 1	75
Gambar 6.7 Nilai MSE ALT pada model output node 1	77
Gambar 6.8 Nilai MSE ALT dengan output node 1 dan jumlah node 50-100	78
Gambar 6.9 Nilai MSE ALT dengan output 1 dan 2 hidden layer	79
Gambar 6.10 Nilai MSE ALT output node 1 dengan normalisasi	80
Gambar 6.11 Nilai MSE untuk E.coli model dengan output node 7	83
Gambar 6.12 Nilai MSE untuk Coliform model dengan output node 7	84
Gambar 6.13 Nilai MSE pada Yeast dengan model output node 7	87
Gambar 6.14 Nilai MSE Mold dengan output node 7	89
Gambar 6.15 Nilai MSE S.aureus dengan model output node 7	89
Gambar 6.16 Nilai MSE B.cereus dengan model output node 7	92
Gambar 6.17 Nilai MSE ALT dengan model output 7	93

Gambar 6.18 Nilai MSE ALT dengan output 7 dan normalisasi	94
Gambar 6.19 Perbandingan nilai MSE	98
Gambar 6.20 Perbandingan nilai MAPE.....	98
Gambar 6.21 Perbandingan nilai MSE pada variabel ALT ..	99
Gambar 6.22 Perbandingan nilai MAPE pada variabel ALT	100
Gambar 6.23 Selisih nilai MAPE dengan node 1 dan node 7	100

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan penelitian yang mendasari penelitian tugas akhir ini. Serta gambaran terhadap manfaat dari penelitian dan penjelasan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang Masalah

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi manusia, sehingga kualitas dan kuantitas dari bahan pangan tersebut seharusnya menjadi perhatian khusus. Terkait dengan hal itu pemerintah memiliki Standard Nasional Indonesia (SNI) tentang persyaratan cemaran mikroba dalam pangan, beserta batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Karena cemaran mikroba dalam pangan dalam batas tertentu dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan manusia.

Hampir semua bahan pangan mempunyai potensi tercemar oleh berbagai mikroorganisme dari lingkungan sekitarnya. Beberapa jenis mikroba yang terdapat pada bahan pangan adalah *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, kapang, khamir serta mikroba patogen lainnya. Pencemaran mikroba pada bahan pangan merupakan hasil kontaminasi langsung atau tidak langsung dengan sumber-sumber pencemaran mikroba, seperti tanah, udara, air, debu, saluran pencernaan dan pernafasan manusia maupun hewan. Dalam batasan tertentu kandungan mikroba dalam bahan pangan tidak banyak berpengaruh terhadap ketahanan bahan pangan tersebut, tetapi apabila kondisi lingkungan memungkinkan mikroba dapat tumbuh dan berkembang lebih cepat, maka bahan pangan akan rusak karenanya. Maka dari itu uji mikrobiologi pada bahan pangan

yang ada wajib dilakukan untuk mengontrol kualitas dari suatu produk bahan pangan [1]

Pada PT Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk Cabang Palembang- Divisi *noodle*. Produk yang dihasilkan tentunya harus sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan oleh BSN. Oleh karena itu, pada *sample* produk dilakukanlah pengujian mikrobiologi oleh laboratorium yang terakreditasi. Akan tetapi, pengujian mikrobiologi di laboratorium membutuhkan waktu yang relatif lama sekitar 3-5 hari.

Pemanfaatan teknologi mesin dan komputer pada era ini tidak terbatas dan banyak manfaatnya sebagai alat bantu dalam aktivitas manusia untuk selalu berinovasi. Kegiatan identifikasi dan prediksi membutuhkan pengetahuan dan intuisi manusia, yang pada masa *modern* seperti sekarang ini telah dapat digantikan oleh mesin sehingga dapat mempercepat pengolahan data. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan dalam memprediksi kemunculan mikroba adalah *artificial neural network*. Atas dasar penelitian sebelumnya pada bidang penelitian yang sama, metode ANN merupakan metode yang populer karena memiliki akurasi yang tinggi, dapat melakukan perhitungan terdistribusi, dapat mentoleransi noise dalam input, dan kemampuannya dalam belajar.

Berdasarkan permasalahan di atas, dibutuhkan sebuah solusi yakni sebuah aplikasi analisa biochemical (*biochemical anaysis*) untuk dapat mempercepat prediksi kemunculan mikroba secara lebih awal dan lebih cepat dengan menggunakan metode *artificial neural network*, sehingga diharapkan penelitian tugas akhir ini dapat membantu untuk mempercepat pengambilan keputusan proses *Releasing Product* di PT Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada usulan tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana membuat suatu model yang dapat digunakan untuk memprediksi kemunculan mikroba
2. Bagaimana *artificial neural network* dapat digunakan untuk memprediksi kemunculan mikroba
3. Bagaimana menguji kevalidan hasil dari aplikasi

1.3 Batasan Tugas Akhir

Berikut adalah beberapa batasan masalah yang harus diperhatikan dalam pengerjaan tugas akhir ini

1. Studi Kasus penelitian tugas akhir ini adalah PT Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk Cabang Palembang
2. Penelitian tugas akhir ini menggunakan metode *artificial neural network* untuk melakukan prediksi kemunculan mikroba
3. Hanya terdapat 2 variable analisa biochemical yang mempengaruhi kemunculan mikroba yaitu, moisture content (m_c) dan activity water (A_w)
4. Data yang digunakan berasal dari Laporan Hasil Analisa SNI PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang periode 2015,2016 sebanyak 100 data

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan perumusan masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, tugas akhir ini memiliki tujuan membangun sistem cerdas algoritma *artificial neural network* yang dapat memprediksi kemunculan mikroba sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan *releasing product*

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diberikan dengan adanya tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat bagi akademis
 - Peneliti ini diharapkan untuk memperluas pengetahuan peneliti terkait peramalan terutama dalam mengurangi waktu pengerjaan
 - Penelitian ini dilakukan sebagai masukan bagi mahasiswa atau pihak lain yang hendak melaksanakan penelitian lebih lanjut
 - Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu materi referensi terkait peramalan
2. Manfaat bagi perusahaan terkait
 - Penelitian ini diharapkan dapat membantu bagian Departement Quality Control PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang untuk mengetahui prediksi kemunculan mikroba secara lebih cepat dan lebih awal pada produk yang akan di *release*
 - Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi PT Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk

Cabang Palembang untuk mempercepat pengambilan keputusan releasing Product

1.6 Relevansi Tugas Akhir

Penelitian ini memiliki relevansi atau keterkaitan dengan mata kuliah sistem cerdas yang tercakup pada laboratorium rekayasa data dan intelegensi bisnis.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini menjelaskan tentang referensi-referensi berkaitan dengan tugas akhir dan dasar teori yang akan digunakan.

2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa penelitian terdahulu sebagai pedoman dan referensi dalam melaksanakan prosesproses dalam pengerjaan penelitian,informasi yang disampaikan dalam **Tabel 2.1** berisi informasi penelitian sebelumnya, hasil penelitian, dan hubungan penelitian terhadap tugas akhir.

Rujukan penelitian pertama pada penelitian ini yaitu laporan kerja praktik dari Anindita Hapsari mahasiswi Jurusan Sistem Informasi tahun 2013. Pada laporan tersebut menggunakan metode Analisa Regresi Linear untuk memprediksi pertumbuhan mikroba. Laporan kerja praktik tersebut hanya meneliti 2 mikroba yang muncul yaitu *E.coli* dan *Coliform*.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka (Penelitian Sebelumnya)

Title	Purpose	Method	Result
Pendekatan Analisa Biochemical (Moisture Content-Mc dan Activity Water-	Mencari rumus persamaan yang digunakan untuk mempercepat pengambilan keputusan	Analisa Regresi Linear, dengan 2 variabel	Mendapatkan rumus persamaan yang dapat digunakan untuk mempercepat pengambilan keputusan

Title	Purpose	Method	Result
Aw) Untuk Mendeteksi i Pertumbuhan Mikroba (<i>E.coli</i> dan Coliform) dengan Menggunakan Metode Analisa Regresi Linear [2]	<i>releasing product</i>		<i>releasing product</i>
Bacteria Classification using Cyranose 320 electronic nose [3]	Mengidentifikasi dan mengklasifikasi bakteri yang muncul pada penyakit infeksi mata, yang telah dideteksi oleh alat Cyranose 320 electronic nose	-Metode pertama yang digunakan adalah Linear Principal Component Analysis (PCA), metode tersebut mampu mengklasifikasi 4 kelas bakteri dari 6 kelas yang seharusnya ada -Metode kedua yang digunakan adalah	Mengkombinasikan ke 3 metode yang digunakan tersebut mampu menyelesaikan permasalahan data yang kompleks

Title	Purpose	Method	Result
		<p>mengkombinas i 3D scatter plot,fuzzy c means,dan Self- Organizing Map (SOM) untuk mengclustering bakteri tersebut</p> <p>- MLP,PNN,RB F digunakan untuk membuktikan <i>classifier</i> tersebut telah akurat</p>	
<p>A probablisti c neural network approach for modelling and classificati on of bacterial growth/no n-growth data [4]</p>	<p>Mengklasifikas ikan pertumbuhan bakteri/ data non- pertumbuhan dan memodelkan kemungkinan pertumbuhan</p>	<p>PNN mengkombinas ikan teorema bayes untuk kemungkinan bersyarat dan parzen's method untuk mengestimasi kemungkinan bobot fungsi dari random variable</p>	<p>Dibandingkan dengan metode lainnya, PNN terbukti lebih akurat dan model yg dibuat lebih realible untuk mengidentifika si critical cases (dalam kasus ini growth)</p>

Title	Purpose	Method	Result
<p>Risk Classification of cancer survival using ANN with gene expression data from multiple laboratories [5]</p>	<p>Memprediksi pasien yang menderita kanker menggunakan cross-laboratory gene expression</p>	<p>-Menggunakan ANN untuk membuat model, memakai sample set untuk melakukan training cross-laboratory dan prediksi</p> <p>Dengan cara:</p> <p>Reability – cross data set validation, randomly selected (training and testing set)</p> <p>Training menggunakan statistica 8, outputnya risk classification</p> <p>Prediction – trial and error</p>	<p>-Gene expression dapat digunakan untuk memprediksi pasien yang terkena kanker dengan accuracy 83%</p> <p>- Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pasien menderita kanker dari 4 rumah sakit dapat di prediksi dan diklasifikasikan dengan baik. Namun, ada sedikit ketidak konsistenan pada data set, dikarenakan atribut yang berbeda bergantung pada <i>medical treatment</i> dari masing-masing rumah sakit</p>

Title	Purpose	Method	Result
Tuberculosis Disease Diagnosis Using Artificial Neural Network [6]	Membandingkan klasifikasi diagnosa dengan studi sebelumnya	<ul style="list-style-type: none"> - Membandingkan MLNN dan GRNN - Membandingkan MLNN dengan training method BP dan LM - Membandingkan metode tersebut dengan mengubah hidden layer 	<ul style="list-style-type: none"> -Keakuratan penelitian pada paper ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan studi sebelumnya -Hasil yang terbaik adalah MLNN dengan 2 hidden layer

2.2 PT. Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk Cabang Palembang

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk sejak tahun 1971 merupakan salah satu perusahaan mi instan, makanan olahan, dan minuman terkemuka di Indonesia yang menjadi salah satu cabang perusahaan yang dimiliki oleh Salim Group. Akhir tahun 1980, PT Indofood Sukses Makmur Tbk mulai bergerak di bidang Internasional dengan mengekspor mi instan ke beberapa Negara ASEAN, Timur Tengah, Hongkong, Taiwan, China, Belanda, Inggris, Jerman, Australia, dan Negara-negara di Afrika.

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk memiliki beberapa cabang noodle division yang disebar di seluruh wilayah di Indonesia, salah satunya adalah PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Palembang yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi mi instan, dengan produk yang dihasilkan antara lain Indomie, Sarimi, Supermi, Intermi, Sakura, Vitami, dan Popmie. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Palembang melakukan pendistribusian produksi mi untuk memenuhi permintaan konsumen di Propinsi : Sumatera Selatan, Bengkulu, dan Bangka Belitung.

PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Palembang didirikan pada tahun 1982. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Palembang saat ini dipimpin oleh Dicky Irawan sebagai Branch Manager. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Palembang telah mendapat sertifikasi dari SGS (Societe Generale de Surveillance) berupa ISO 9000: 2008 dan ISO 22000 : 2005, dari LPPOM MUI berupa Sistem Jaminan Halal (SJH), dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan berupa Standarisasi Nasional Indonesia (SNI), dan terakhir sertifikat dari Sucofindo berupa Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) dan Sistem Manajemen Lingkungan (SML). PT. Indofood Sukses Makmur Tbk Palembang telah memiliki 10 line mesin produksi (9 bag noodle dan 1 cup noodle).

Proses produksi mi instan di PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang dimulai dari *raw material* (RM) datang, kemudian dilakukan analisa pada jumlah sample sesuai dengan ISO 2859-1. Setelah dianalisa dan di setujui,maka status RM tersebut akan diinputkan pada SAP untuk di-*receipt*, sebagai informasi ke bagian Warehouse bahwa RM siap untuk disimpan.

RM disimpan pada storage location yang telah disiapkan. RM tersebut akan digunakan untuk proses produksi sesuai dengan jadwal produksi yang di rencanakan oleh Dept Production

Planning Inventory Control (PPIC). Selama proses produksi QC Field Process berperan melakukan pengendalian mutu mulai dari tahapan awal(proses shifting tepung) sampai dengan tahapan akhir (cartoning).

Setelah dilakukan proses produksi, produk jadi (*finished good*) diambil secara acak oleh QC untuk dilakukan uji analisa fisik,organoleptik,kimia dan mikrobiologi. Setelah hasil analisa keluar, produk yang sudah sesuai standard siap untuk di *release*.

Teknik pengambilan sample FG diambil secara acak tiap *shift* , tiap line produksi, dan tiap kode produksi. Berdasarkan analisa tersebut, makan FG dapat dilakukan proses releasing. Kemungkinan FG direject sangat kecil mengingat pengendalian mutu selama proses produksi telah dilakukan pada setiap tahapan.

2.3 Peramalan

Peramalan adalah proses memperkirakan nilai di masa yang akan datang dengan menggunakan data yang ada di masa lampau. Data di masa lampau secara sistematis dikombinasikan dan diolah untuk memperkirakan suatu nilai di masa yang akan datang. Tujuan dari peramalan adalah untuk mengambil tindakan pada kondisi terkini untuk menangani suatu kondisi yang telah diperkirakan di masa yang akan datang [7]

Maka dari itu perlu diketahui langkah untuk melakukan peramalan terbagi menjadi tiga bagian, yang pertama, yaitu melakukan formulasi masalah, mengumpulkan data, dan menganalisis data; kedua, yaitu mengidentifikasi pola dan memilih metode; dan ketiga, yaitu menghasilkan peramalan dan mengevaluasi peramalan. [8]

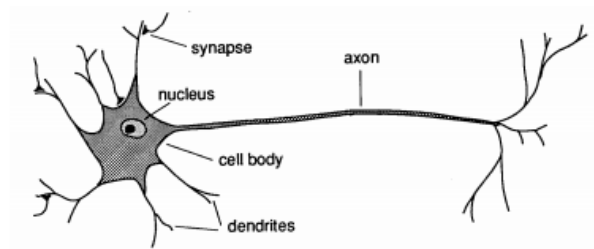
Teknik peramalan secara umum dibagi menjadi 2 kategori yaitu [9]:

1. Metode peramalan kualitatif merupakan metode peramalan yang bergantung pada penilaian dan pendapat manusia sehingga sifatnya subyektif.
2. Metode peramalan kuantitatif yang menggunakan satu atau lebih model matematis dengan data historis/masa lalu dan variable kausatif untuk meramalkan. Secara umum metode kuantitatif dibagi menjadi dua, yaitu :
 - Metode *time-series*, merupakan metode peramalan yang membutuhkan data historis untuk membuat perkiraan di masa yang akan datang
 - Metode kausal/explanatory, merupakan metode yang melibatkan asumsi bahwa variable yang diramalkan berdasarkan dari suatu atau lebih variable lain yang berpengaruh.

Dalam penelitian ini, peramalan menggunakan dengan teknik kuantitatif dengan metode *artifical neural network* untuk menyelesaikan permasalahan prediksi kemunculan mikroba di PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang.

2.3.1 Metode Artificial Neural Network

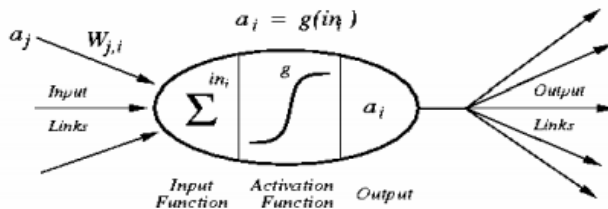
Biasa disebut Jaringan Syaraf Tiruan (JST) karena merupakan tiruan dari susunan syaraf (neuron) manusia. **Gambar 2.1** merupakan struktur syaraf manusia yang menjadi inspirasi dari metode ANN. Dendrit berfungsi untuk menerima dan mengantarkan rangsangan ke badan sel. Badan sel bertugas untuk menerima rangsangan dari dendrit dan meneruskan ke akson. Sedangkan akson memiliki fungsi untuk menjalarakan impuls ke neuron lainnya. [10]



Gambar 2.1 Struktur Syaraf Manusia

Sedangkan **Gambar 2.2** merupakan tiruan dari saraf manusia. Struktur ANN terdiri dari *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Informasi (α) akan diterima melalui *input layer* dengan bobot kedatangan (w) tertentu, kemudian dilakukan penjumlah bobot pada *hidden layer*, bobot yang telah dijumlah dibandingkan dengan nilai ambang (*threshold*) melalui fungsi aktivasi. Fungsi aktivasi dimaksudkan agar *neural network* tersebut melakukan pembelajaran dengan cara apabila input tersebut melewati suatu nilai ambang batas tertentu (*threshold*) maka neuron tersebut akan diaktifkan dan diteruskan pada neuron yang berhubungan melalui *output layer*. Sedangkan apabila tidak melewati ambang batas tersebut, maka neuron tersebut tidak akan diaktifkan.

Pada penelitian tugas akhir ini, variable input yang digunakan adalah moisture content dan activity water yang merupakan variable independent, sedangkan outputnya adalah 7 variable dependent, yaitu *E.coli*, *Coliform*, *B.cereus*, *S.aureus*, *mold*, *yeast*, dan ALT. Output tersebut menunjukkan jumlah dari cemaran mikroba pada produk tersebut.



Gambar 2.2 Struktur Neural Network

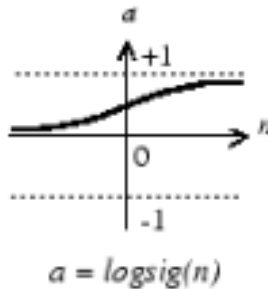
ANN merupakan pendekatan yang paling populer dalam *machine learning*, dapat digunakan untuk memodelkan suatu permasalahan yang kompleks misalnya pembuatan pola, identifikasi, klasifikasi, peramalan, pengenalan suara dan visual dengan jumlah dan keragaman data yang besar. [11]

Untuk mengetahui model yang terbaik digunakan metode *trial and error* pada setiap variabel neural network. Fungsi aktivasi atau *transfer function* yang digunakan dalam penelitian ini antar lain :

1. *Fungsi aktivasi log-sigmoid (logsig)*. Output yang dihasilkan dari fungsi ini antar 0 sampai 1. Fungsi logsig dapat dirumuskan sebagai [12]:

$$\text{logsig}(n) = \frac{1}{(1 + \exp(-n))}$$

Dengan kurva seperti pada gambar 2.3

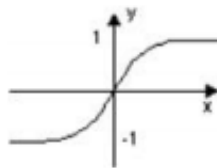


Gambar 2.3 Grafik fungsi logsig

2. *Fungsi aktivasi tan-sigmoid (tansig)*. Output yang dihasilkan dari fungsi ini antar -1 sampai 1. Fungsi tansig dapat dirumuskan sebagai [12]:

$$\text{tansig}(n) = \frac{1 - e^{-2x}}{1 + e^{2x}}$$

Dengan kurva seperti pada gambar 2.4

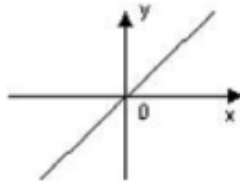


Gambar 2.4 Grafik fungsi tansig

3. *Fungsi aktivasi linear (purelin)*. Output yang dihasilkan dari fungsi ini adalah linear, sehingga pada output layer digunakan fungsi aktivasi purelin. Fungsi linear dapat dirumuskan sebagai [12]:

$$y = x$$

Dengan kurva seperti pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Grafik fungsi purelin

Beberapa keuntungan penggunaan metode ANN antara lain [13]:

- Perangkat yang mampu untuk mengenali suatu objek secara nonlinier.
- Mempermudah pemetaan input menjadi suatu hasil tanpa mengetahui proses sebenarnya
- Mampu melakukan pengadaptasian terhadap pengenalan suatu objek.
- Perangkat yang memiliki toleransi terhadap suatu kesalahan dalam pengenalan suatu objek.
- Neural network mampu diimplementasikan pada suatu hardware atau perangkat keras, sehingga sangat mudah digunakan

Beberapa kelemahan metode ANN, diantaranya :

- Model sulit untuk dirancang, tidak ada aturan yang baku dalam perancangannya
- Operasi internal sulit untuk diketahui, sehingga tidak dapat diketahui mengapa dengan problem yang berbeda dapat diselesaikan dengan ANN yang sama

- Sulit untuk mengestimasi kinerja ANN, sehingga tidak dapat diprediksi

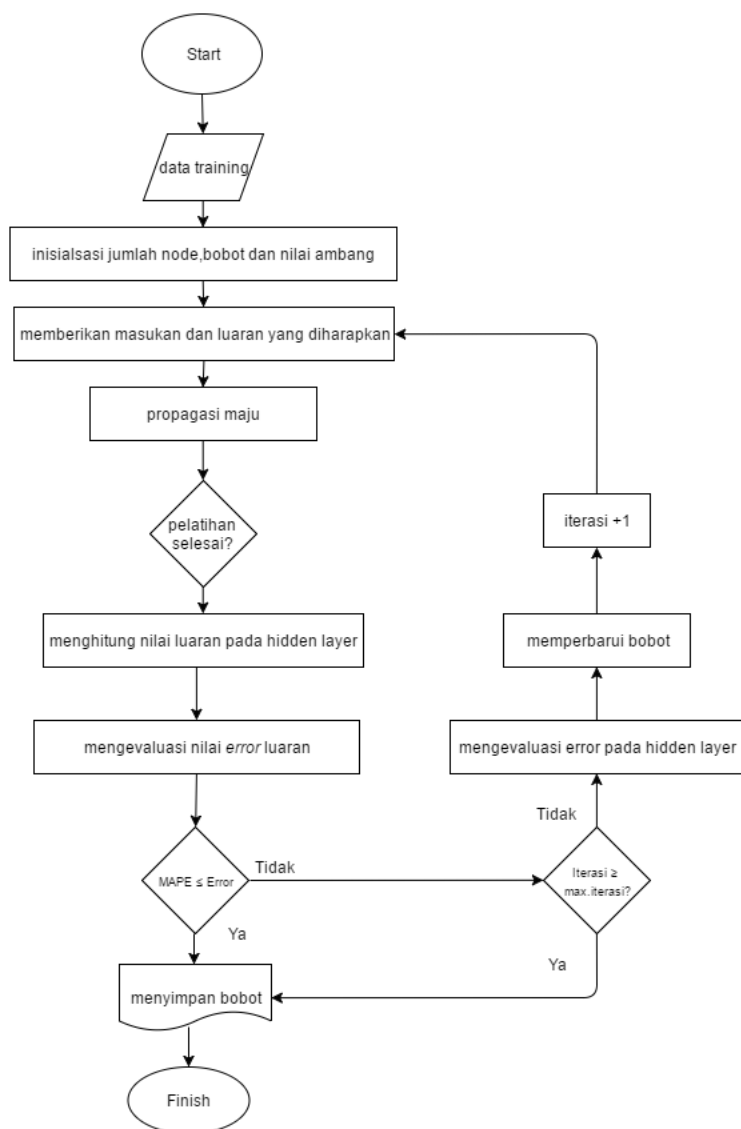
2.3.1.1 *Backpropagation algorithm*

Algoritma *backpropagation* merupakan bentuk pelatihan *supervised learning* yang paling sering digunakan. Jaringan *backpropagation* terdiri dari beberapa lapisan (multilayer) dan menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai error yang paling kecil. Dengan prosesnya adalah:

- Feedforward* : dihitung maju mulai dari input dikalikan dengan bobot
- Backward* : untuk menghitung nilai kesalahan atau error, hasil perhitungan pada hidden digunakan untuk perubahan bobot dari masing-masing input, proses backward hanya sampai pada hidden layer
- Weight changed* : perubahan bobot untuk meminimalkan error

Iterasi tersebut berhenti apabila bobot tidak berubah, dengan begitu telah didapatkan hasil yang optimum. [14]

Bagan 2.1 menunjukkan flowchart dari algoritma *backpropagation* menurut Laune Fausett dalam bukunya yang berjudul “Fundamental of Neural Network” [15]



Bagan 2.1 Flowchart algoritma backpropagation

2.3.1.2 Weight

Weight merupakan jaringan yang menghubungkan antar layer, memiliki fungsi untuk mengukur tingkat kepentingan hubungan antar *node*, sehingga nantinya akan diketahui pengaruh dari tiap *node* berdasarkan kepentingan yang dimilikinya. Nilai *weight* pada saat awal adalah nilai random dengan rentang nilai [16]

$$\left(-\frac{2.4}{Fi}, +\frac{2.4}{Fi} \right)$$

Dimana *Fi* adalah total variable / *node* pada *input layer*.

2.3.1.3 Bias

Bias terdapat pada masing-masing *node* pada *hidden layer* dan *output layer*. Digunakan untuk mengukur tingkat ketidakpastian suatu *node*. Nilai bias pada saat awal adalah nilai random dengan rentang nilai [16]

$$\left(-\frac{2.4}{Fi}, +\frac{2.4}{Fi} \right)$$

Dimana *Fi* adalah total variable / *node* pada *input layer*.

2.3.1.4 Training Levenberg-Marquardt

Fungsi pembelajaran pada penelitian ini menggunakan Levenberg-Marquardt karena merupakan fungsi yang paling efektif berdasarkan indikator statistik (MSE dan R) dan kecepatannya untuk mencapai kurva yang konvergen. [17]

Algoritma memanfaatkan teknik optimasi numerik standar dengan menggunakan pendekatan Jacobian. Matrix Jacobian berisi turunan pertama error jaringan terhadap bobot dan bias dari network. [18]

Pada MATLAB fungsi default yang sering digunakan adalah *trainlm*.

2.4 Perhitungan Error

Pengujian akan dilakukan pada hasil dari peramalan menggunakan metode *artificial neural network* untuk mengetahui kevalidan terhadap data uji tersebut. Pengukuran tersebut didapatkan dari nilai perhitungan MSE dan MAPE

2.4.1 Mean Squared Error (MSE)

Tingkat keakuratan peramalan akan dinilai setelah model selesai dibuat. Network model yang optimal dapat dilihat dari nilai MSE yang paling kecil. MSE adalah nilai error kuadrat rata-rata antara data aktual dengan data ramalan. Semakin kecil nilai MSE, semakin bagus model tersebut. [19]

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_t - Y'_t)^2$$

Keterangan :

n : jumlah data yang digunakan saat menghitung MSE

Y_t : nilai aktual pada periode ke- t

Y'_t : nilai ramalan pada periode ke- t

Masalah yang terjadi dengan MSE adalah nilai MSE bergantung pada besarnya nilai unsur yang diramal, jika variabel yang dihitung dalam satuan ribu, maka nilai MSE bisa menjadi sangat besar. Nilai MAPE diambil dari network model yang memiliki nilai MSE yang paling kecil. [20] Karena semakin kecil nilai MSE perbandingan nilai forecast dengan nilai aktual semakin kecil, namun dengan nilai MSE tidak dapat menunjukkan persentase tingkat keakuratan, sehingga dihitunglah MAPE.

2.4.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Merupakan rata-rata dari persentase kesalahan (selisih) antara data actual dengan data hasil peramalan. MAPE

menggambarkan nilai *error* dan merupakan bentuk yang umum digunakan sehingga bisa diinterpretasikan lebih cepat. [21]. Suatu peramalan dikatakan memiliki kinerja yang sangat baik apabila memiliki nilai MAPE dibawah 10%, dan memiliki kinerja yang bagus apabila nilai MAPE berkisar antara 10% - 30% [19]

$$MAPE = \frac{\sum \left| \frac{At - Ft}{At} \right|}{n} \times 100 \%$$

Keterangan :

At : data aktual pada periode ke- t

Ft : data prediksi pada periode ke- t

n : jumlah data yang digunakan saat menghitung MAPE

2.5MatLab

MATLAB merupakan singkatan dari Matrix Laboratory. MATLAB awalnya ditulis untuk menyediakan akses yang mudah untuk perangkat lunak matriks yang dikembangkan oleh proyek LINPACK dan EISPACK yang sama-sama mewakili seni dalam perangkat lunak untuk komputasi matriks. MATLAB adalah bahasa untuk komputasi teknis berkinerja tinggi. MATLAB mengintegrasikan komputasi, visualisasi, dan programming dalam lingkungan yang mudah dimana masalah dan solusi diekspresikan dalam notasi matematis yang tidak asing lagi. Penggunaan tipikal meliputi:

1. Matematika dan komputasi
2. Pengembangan algoritma
3. Permodelan, simulasi, dan prototyping
4. Analisis data, penelusuran, dan visualisasi
5. Grafis ilmiah dan rekayasa

6. Pengembangan aplikasi termasuk pembangunan grafis antarmuka pengguna

MATLAB adalah sebuah sistem interaktif dimana elemen data dasarnya merupakan susunan yang tidak memerlukan dimensioning. Hal ini memungkinkan kita untuk menyelesaikan masalah-masalah terkait komputasi teknis, terutama tentang matriks dan formulasi vektor. [22]

MATLAB telah berkembang melalui periode dengan masukan dari banyak pengguna. Di lingkungan universitas, MATLAB merupakan instruksi standar bagi pengenalan untuk mata kuliah lanjutan dalam bidang matematika, teknik, dan ilmu pengetahuan. Dalam bidang industry, MATLAB adalah sebuah alat yang dipilih untuk penelitian dengan produktivitas tinggi, pengembangan, serta analisa. [22]

Pada penelitian ini digunakan toolbox neural network dari MATLAB, untuk membuka toolbox tersebut ketikkan `nntool` pada command window MATLAB. Untuk pembuatan interface aplikasi digunakan toolbox guide, dengan mengetikkan `guide` pada command window.

2.6 Analisa Biochemical

Analisa biochemical merupakan sebuah teknik yang merujuk terhadap suatu metode, pengujian suatu kadar logam, prosedur yang membantu scientist untuk menganalisa zat yang terdapat dalam makhluk hidup dan reaksi kimia yang mendasari proses hidupnya. [23]

Terdapat beberapa teknik analisa biochemical, antara lain [23]:

- Spectrophotometry
- Chromatography
- Electrophoresis

- Radioimmuno assay
- Hyberidoma
- ELISA
- Centrifugation

Dalam hal ini , PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk menggunakan biochemical analysis untuk mendapatkan nilai moisture content dan water activity, kedua nilai tersebut digunakan untuk memprediksi kemunculan cemaran mikroba yang terdapat pada *sample* produk mi. Teknik yang digunakan untuk mendapatkan nilai moisture content adalah dengan menggunakan teknik oven, sedangkan untuk mendapatkan nilai dari water activity adalah dengan alat A_w meter.

2.7 Uji Mikrobiologi

Sistem manajemen keamanan pangan pada perusahaan meliputi kontrol dan penjaminan. Aktivitas pengontrolan bertujuan untuk mencegah dan mengurangi bahaya keamanan pangan dan terkait dengan produk dan proses. Aktivitas penjaminan sistem keamanan pangan memiliki tujuan untuk memberikan bukti bahwa produk dan proses berada dalam spesifikasi dan standar yang telah ditetapkan, contohnya kegiatan penjaminan adalah *sampling*, *validasi*, *verifikasi*, dan dokumentasi. [24] Sampling dilakukan dengan cara pengambilan contoh produk akhir pada situasi tertentu secara acak, lalu verifikasi dilakukan dengan pengujian secara organoleptik, kimia, mikrobiologi, selanjutnya adalah verifikasi dengan membandingkan hasil uji tersebut dengan standar SNI & Halal yang telah ditentukan.

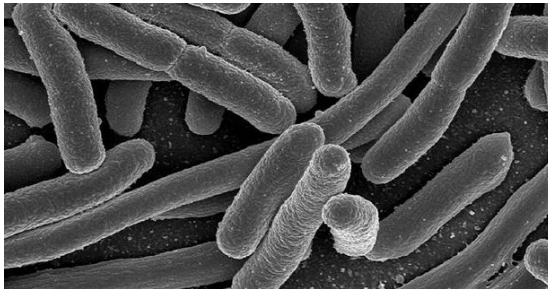
Uji mikrobiologi dilakukan untuk mengetahui jumlah cemaran mikroba yang muncul pada *sample* produk pangan. Jumlah cemaran mikroba tidak boleh melebihi standar SNI yang telah ditetapkan, apabila dari hasil uji mikrobiologi terdapat *sample*

yang memiliki cemaran mikroba melebihi standard SNI maka produk tersebut tidak boleh *release* dan proses produksi dihentikan.

Pada proses *biochemical analysis* didapatkan nilai moisture content dan activity water yang selanjutnya digunakan untuk memprediksi kemunculan cemaran mikrobiologi. Uji mikrobiologi dilakukan dengan bantuan media agar, dan membutuhkan waktu sekitar 3-5 hari dalam pengujiannya.

2.7.1 Bakteri *Escherichia coli*

E.coli adalah bakteri anaerobik fakultatif, batang Gram-negatif yang di terdapat mana-mana tersebar di alam. *E. coli* dapat tumbuh dalam kondisi hingga 49° C dan sangat motil melalui penggunaan flagellae peritrichous-nya. *E. coli* merupakan bagian dari kelompok yang lebih besar dari bakteri yang disebut Enterobacteriaceae. Bakteri *E.coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang yang tidak membentuk spora dan merupakan faktor normal di usus dan beberapa jenis bersifat patogen. [25] **Gambar 2.6** merupakan bakteri *E.coli* yang dilihat menggunakan mikroskop



Gambar 2.6 Bakteri *E.coli*

Escherichia coli memfermentasi glukosa menjadi asam dan gas, memfermentasi laktosa, sukrosa, maltosa dan mannitol dengan atau tanpa gas. gram negatif, ukuran 0,4 – 0,7 μm x 1,4 μm ,

sebagian besar gerak positif dan beberapa strain mempunyai kapsul. *Escherichia coli* tidak dapat memproduksi H_2S , tetapi dapat membentuk gas dari glukosa, menghasilkan tes positif terhadap indol, dan memfermentasikan laktosa. Bakteri ini dapat tumbuh baik pada suhu antara $8^{\circ}C$ - $46^{\circ}C$, dengan suhu optimum dibawah temperature $37^{\circ}C$. Bakteri ini berada dibawah temperature minimum atau sedikit diatas temperature maksimum tidak segera mati, melainkan berada dalam keadaan dormansi, disamping itu *Escherichia coli* dapat tumbuh pada ph optimum berkisar 7,2-7,6 warna koloni hijau metalik. [26]

2.7.2 Bakteri Coliform

Bakteri *coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia. Bakteri koliform adalah bakteri indikator keberadaan bakteri patogenik lain dan indikator kualitas air. Makin sedikit kandungan *coliform*, artinya, kualitas air semakin baik. Bakteri coliform dapat dibedakan atas dua kelompok yaitu *coliform fecal* dan *non-fecal*. [27] **Gambar 2.7** merupakan bakteri Coliform yang dilihat menggunakan mikroskop



Gambar 2.7 Bakteri Coliform

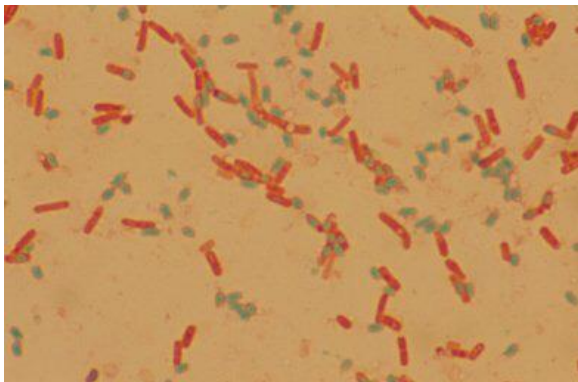
Coliform fecal adalah bakteri coliform yang berasal dari tinja manusia atau hewan berdarah panas lainnya (tahan terhadap suhu tinggi $44,5^{\circ}C$) misalnya *Escherichia coli*. *Coliform non*

fecal adalah bakteri coliform yang ditemukan pada hewan atau tanaman-tanaman yang telah mati (tahan pada suhu 37°C) . *Coliform* merupakan bakteri fakultatif anaerob, gram negatif, tidak membentuk spora, dan berbentuk batang. Dan menjadi ciri spesifiknya adalah dapat memfermentasikan *laktosa* dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C. [27]

2.7.3 Bakteri *B.cereus*

Bacillus cereus adalah sesuatu yang membuat spora, gram-positif, sesuatu yang dapat mengubah tempat, yang dapat tumbuh dengan baik tanpa udara (*anaerobic*). *B. cereus* menyebabkan 2 tipe penyakit keracunan makanan, yang pertama adalah tipe diare dan tipe yang membuat muntah. *B.cereus* bukan mikroorganisme yang kompetitif, namun tumbuh dengan baik setelah dimasak dan didinginkan.

Gambar 2.8 merupakan bakteri *B.cereus* yang dilihat menggunakan mikroskop



Gambar 2.8 Bakteri *B.cereus*

Pemberian perlakuan panas akan menyebabkan pengecambahan spora dan apabila tidak adanya spora lainnya, *B. cereus* akan tumbuh dengan baik. *B. cereus* dapat menyebabkan

dengan mudah pada berbagai macam tipe makanan, terutama yang berasal dari tumbuhan, namun juga sering terisolasi dari daging, telur dan produk yang berasal dari susu.

2.7.4 Bakteri *S.aureus*

S. aerus merupakan anggota dari *Micrococcaceae*. Pada pemeriksaan mikroskopis, organisme muncul sebagai cocci gram positif. *S.aureus* dibedakan dari spesies *staphylococcal* atas dasar pigmentasi emas koloni dan hasil positif dari *koagulase*, fermentasi *mannitol*, dan tes *deoksiribonuklease*.

S. aureus memiliki komponen persenjataan yang beragam dan memiliki produk yang berkontribusi terhadap *patogenesis* infeksi. Komponen-komponen dan produk memiliki peran secara bergantian dan dapat bertindak baik di kelompok atau sendirian.

Telah diketahui bahwa kontribusi paling banyak dari *S.aureus* adalah untuk pengembangan infeksi.. Beberapa jenis *S. aureus* mampu menghasilkan *Staphylococcal* enterotoxins (SES) dan merupakan agen dari *staphylococcal* penyebab keracunan makanan. Tidak seperti *C. perfringens*, *C. botulinum*, dan *B. cereus*, *S. aureus* tidak membentuk spora.

Dengan demikian, kontaminasi *S.aureus* dapat segera dihindari dengan perlakuan panas pada makanan. Namun, hal itu tetap menjadi penyebab utama FBD karena dapat mencemari produk makanan selama persiapan dan pengolahan. *Staphylococcus aureus* memang ditemukan dalam lubang hidung, dan pada kulit dan rambut hewan berdarah panas. 30-50% dari populasi manusia adalah pembawanya. *Staphylococcus aureus* mampu tumbuh di berbagai suhu (7 ° sampai 48,5 ° C dengan suhu yang optimal 30 sampai 37 ° C), PH (4,2-9,3, dengan optimalnya 7-7,5) dan konsentrasi *Natrium Klorida* (hingga 15% NaCl).

Karakteristik ini memungkinkan *S. aureus* tumbuh di berbagai jenis makanan, dengan begitu akan sangat membutuhkan kemampuan manipulasi pada saat pemrosesan makanan. Seperti contohnya makanan fermentasi, keju. [28]

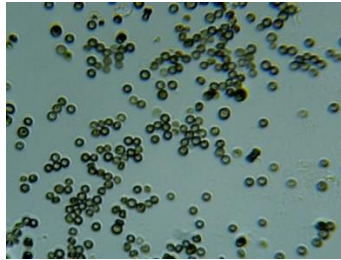
2.7.5 Angka Lempeng Total

Sebuah sel hidup adalah sel yang mampu membelah dan membentuk keturunan. Untuk tujuan ini, orang akan menggunakan perhitungan pada sel yang viable, yang juga disebut plate count. Asumsi yang dibuat dalam viable count adalah bahwa setiap sel hidup akan tumbuh dan membelah untuk menghasilkan satu koloni, dan karenanya jumlah koloni adalah refleksi dari jumlah sel. Setidaknya ada dua cara melakukan plate count: metode spread-plate dan metode pour-plate. Dalam metode spread-plate, volume (biasanya 0,1 ml atau kurang) dari kultur tepat diencerkan tersebar di permukaan plate agar menggunakan kaca spreader steril. Dalam metode pour-plate, volume (biasanya 0,1-1,0 ml) kultur dipipet ke Petri steril. Dalam plate beberapa sel yang tumbuh tidak membentuk koloni, dan beberapa membentuk kolonisasi yang tidak teratur, yang mengakibatkan kesalahan pada pengukuran. Jika jumlah koloni terlalu kecil, signifikansi statistik dari jumlah dikalkulasikan akan rendah. Praktek yang biasa dilakukan, yang paling valid secara statistik, adalah dengan menghitung koloni hanya pada plate yang memiliki antara 30 dan 300 koloni. [29]

2.7.6 Mold

Domain eucarya termasuk dalam klasifikasi mikroorganisme fungi/protis. Hewan atau tumbuhan juga termasuk pada domain ini. Pada umumnya, protis lebih besar dari procariotic dan termasuk dalam alga uniselular, protozoa, jamur lendir (slime mold) dan jamur air. Jamur lendir adalah protista yang seperti protozoa pada stage tertentu, dan seperti fungi pada stage life

cycle lainnya. **Gambar 2.9** merupakan gambar mikrobiologi mold yang dilihat melalui mikroskop



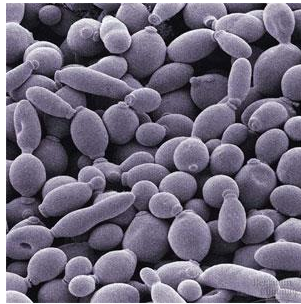
Gambar 2.9 Mold

Pada fase protozoa, mereka berburu dan menelan partikel makanan, memakan busukkan vegetasi dan mikroba lainnya. Jamur air, sesuai dengan namanya, ditemukan di permukaan sumber air tawar dan tanah lembab. Mereka memakan busukkan vegetasi seperti log dan mulsa. Beberapa jamur air menghasilkan infeksi tanaman yang dapat menghancurkan, termasuk the Great Potato Famine dari 1846-1847. Fungi merupakan kelompok dari beragam mikroorganisme yang berkisar dari bentuk uniseluler (ragi) hingga mold dan jamur. Mold dan jamur adalah jamur multiseluler yang berbentuk tipis, strukturnya seperti benang yang disebut hifa. Mereka menyerap nutrisi dari lingkungan sekitar mereka, termasuk molekul organik yang mereka gunakan sebagai sumber karbon dan energi. Karena kemampuan metabolisme mereka, banyak fungin yang menguntungkan, termasuk membuat pengembang roti, memproduksi antibiotik, dan membusuk organisme yang mati. Fungi yang lain dapat menyebabkan penyakit tanaman dan penyakit pada manusia dan hewan. [30]

2.7.7 Yeast

Yeast termasuk dalam salah satu eukariotik sell. Berbagai macam ukuran, tetapi pada umumnya berdiameter sekitar 4000

mm, hanya bisa dilihat menggunakan mikroskop. Yeast merupakan makhluk ber-sel satu yang memakan gula dan zat tepung. Enzim yang terdapat pada mitokondria pada yeast menggunakan oksigen untuk menghancurkan makanan menjadi molekul kecil dan menghasilkan energi untuk sel tersebut. Proses tersebut menghasilkan karbon dioksida dan mengkategorikan sebagai sampah dan tidak dibutuhkan, oleh karena itu mereka membuangnya pada vakuola, dan mengeluarkan melalui membran sel. **Gambar 2.10** merupakan Yeast yang dilihat menggunakan mikroskop



Gambar 2.10 Yeast

Ketika terdapat banyak makanan, sel akan memperbanyak diri untuk mengambil keuntungan. Untuk berproduksi, yeast akan mengeluarkan tunas kecil dari satu sisi dari diri mereka sendiri, dan memindahkan sedikit isi nukleus mereka ke dalamnya, kemudian mereka secara bertahap melepaskan diri dari tunas untuk membuat baru, yeast yang berukuran lebih kecil [31]

2.8 Kadar Air (*Moisture Content*)

Kadar air (*moisture content*) adalah bagian yang hilang jika dipanaskan pada kondisi uji tertentu. Kadar air dalam bahan makanan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari pangan tersebut. Oleh karena itu, penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan

maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Setiap bahan bila diletakan dalam udara terbuka kadar airnya akan mencapai keseimbangan dengan kelembaban udara disekitarnya. Kadar air bahan ini disebut dengan kadar air seimbang. Penenntuan kadar air dalam bahan dapat ditentukan dengan beberapa cara yaitu metode pengeringan (Thermogravimetri), metode destilasi (Thermovolumetri), metode khemis, metodefisis, dan metode khusus misalnya dengan Chromatography Nuclear Magnetic Resonance. [32]

2.9 Aktivitas Air (*Water Activity*)

Aktivitas air yang biasa disebut *water activity* (A_w) mampu membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia pada bahan pangan. Bahan pangan yang memiliki kandungan atau nilai A_w tinggi pada umumnya cepat mengalami kerusakan, baik akibat pertumbuhan mikroba maupun reaksi kimia seperti oksidasi atau enzimatik. Aktivitas air sangat mudah untuk diuapkan atau dibekukan. Hubungan kadar air dengan aktivitas air (A_w) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai A_w nya. Kadar air dinyatakan dalam persen (%) pada kisaran skala 0-100, sedangkan nilai A_w dinyatakan dalam angka desimal pada kisaran skala 0-1,0 [33] Aktivitas air juga dinyatakan sebagai potensi kimia dari air yang nilainya bervariasi dari 0 sampai 1. Pada nilai aktivitas air sama dengan 0 berarti molekul air yang bersangkutan sama sekali tidak dapat melakukan aktivitas dalam proses kimia. Sedangkan nilai aktivitas air sama dengan 1 berarti potensi air dalam proses kimia berada pada kondisi yang maksimal. [32]

(halaman ini sengaja dikosongkan)

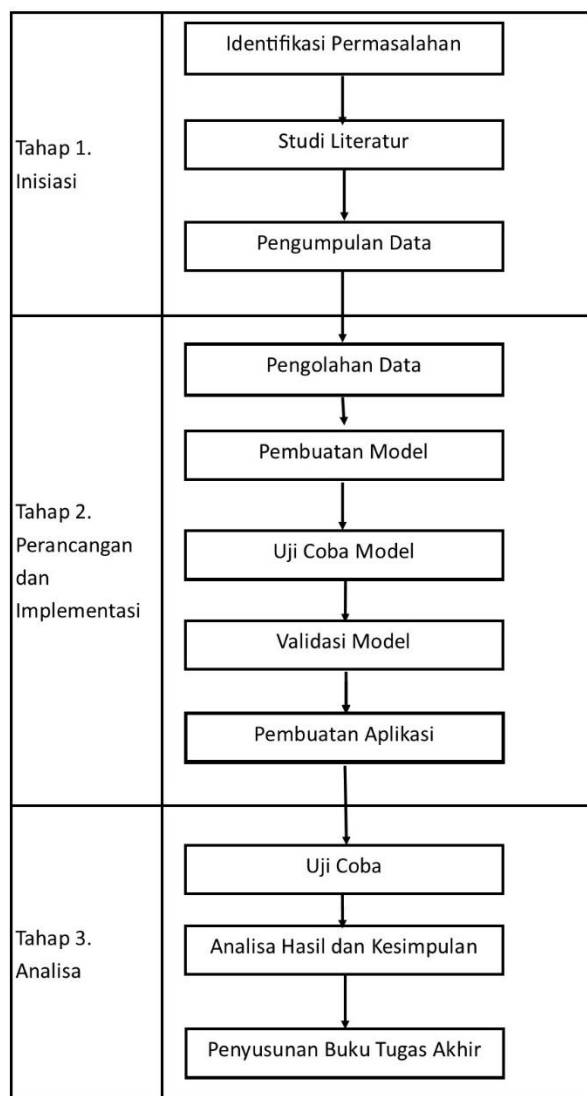
BAB III

METODOLOGI

Bab ini menjelaskan alur metode penelitian yang akan dilakukan dalam pembuatan tugas akhir. Metode penelitian juga digunakan sebagai panduan dalam pengerjaan tugas akhir agar terarah dan sistematis. Adapun urutan dari pengerjaan tugas akhir dapat dilihat pada gambar.

3.1 Metodologi

Tahapan penelitian digambarkan dalam bentuk alur proses secara runtut secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya. **Bagan 3.1** merupakan tahapan pada penelitian tugas akhir ini.

**Bagan 3.1 Metodologi Penelitian**

3.1.1 Identifikasi Permasalahan

Pada Tahap 1 ini merupakan tahap awal pengerjaan pengerjaan tugas akhir, yang dilakukan adalah merumuskan masalah, menentukan tujuan penulisan tugas akhir, menentukan batasan-batasan masalah pada penelitian ini

3.1.2 Studi Literature

Tahapan untuk melakukan studi pustaka untuk menghimpun segala informasi yang relevan dengan konsep dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian tugas akhir ini.

Pencarian literatur mengenai studi terkait dimulai dari proses bisnis PT Indofood CBP Sukses Makmur ,Tbk Cabang Palembang, kemudian melakukan studi pustaka melalui buku ilmiah, laporan penelitian, jurnal internasional, diktat kuliah, thesis, disertasi, ensiklopedia, dan sumber-sumber tertulis baik cetak maupun elektronik lainnya,

3.1.3 Pengumpulan data

Pada tahap selanjutnya dilakukanlah pengumpulan data untuk pengerjaan pengerjaan tugas akhir, data yang diambil dengan metode wawancara langsung kepada responden yaitu pembimbing lapangan dan QC Analis pada PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang. Wawancara dilakukan pada saat dilakukan kerja praktik di perusahaan terkait, data didapatkan pada bulan Agustus 2016. Data tersebut merupakan hasil analisa SNI pada tahun 2015 dan 2016 yang berjumlah 100 data dalam bentuk excel.

3.1.4 Pengolahan data

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data yang bertujuan agar data sesuai dengan format tertentu dan memudahkan untuk pengerjaannya. Yang dilakukan adalah

penentuan dan penyesuaian atribut serta parameter prediksi yang dilakukan dengan studi literatur dan wawancara kepada pihak terkait, serta validasi data. Data dibagi menjadi 2 bagian, dengan pembagian sebagai berikut

- a. $\frac{2}{3}$ data merupakan *training set*
- b. $\frac{1}{3}$ data merupakan *testing set*

3.1.5 Pembuatan model

Pembuatan model sesuai dengan metode *artificial neural network*. Dengan langkah pertamanya adalah menentukan *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer* dari data *training set*. Variabel *input* dalam penelitian ini adalah jumlah *moisture content* dan *activity water*. Sedangkan variabel *output* dalam penelitian ini adalah jumlah *B.cereus*, *S.aureus*, Angka Lempeng Total, *Mold*, *Yeast* (mikroorganisme) yang muncul. Pada *hidden layer*, dilakukan perubahan parameter untuk mendapatkan model yang terbaik. Parameter yang digunakan adalah jumlah node, *transfer function* (logsig, tansig, purelin), *learning function*, *training function* dan banyaknya iterasi. Setelah model dibuat, maka dilakukanlah verifikasi serta validasi model.

3.1.6 Uji coba model

Setelah model telah dibuat, langkah selanjutnya adalah melakukan *testing* pada model yang telah dibuat, dengan cara memasukkan *testing set* data yang telah ditentukan pada tahap pengolahan data. Lalu dilakukan perhitungan MSE dan MAPE untuk menentukan model yang terbaik.

3.1.7 Validasi model

Dalam tahap ini dilakukan pemilihan model terbaik dengan menggunakan perbandingan nilai MSE dan MAPE (error) yang paling rendah. Untuk model yang terbaik melihat nilai MAPE yang paling rendah karena nilai MAPE dapat merepresentasikan rata-rata kesalahan absolut antara hasil peramalan dengan nilai sebenarnya.

3.1.8 Pembuatan aplikasi

Tahap ini juga mencakup pembuatan desain interface, kemudian dilakukan pembuatan aplikasi. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis *desktop* dengan bahasa pemrograman yang digunakan pada toolbox guide di MATLAB. Aplikasi tersebut bertujuan agar mempermudah perusahaan mengolah data dan mengetahui hasil analisa biochemical agar lebih cepat dalam pengambilan keputusan *releasing product*. Pembuatan aplikasi dimulai dengan melakukan penginputan kedua variable *moisture content* dan *activity water*, lalu dilakukanlah proses prediksi dengan menggunakan metode *artificial neural network*, kemudian pada interface akan menampilkan hasil akhir dari prediksi kemunculan mikroba

3.1.9 Uji coba

Apabila aplikasi telah dibuat, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap keseluruhan sistem dengan tujuan mengetahui bahwa proses memprediksi kemunculan mikroba telah berjalan dengan benar dan mendapatkan hasil prediksi yang sesuai dengan perhitungan dan model yang telah dibuat.

3.1.10 Analisa Hasil dan Penarikan Kesimpulan

Setelah aplikasi selesai dibuat dan telah melewati tahap pengujian, selanjutnya adalah menganalisa hasil uji coba.

Tahapan ini bertujuan untuk menguji kebenaran model yang telah dibuat sebelumnya, yang kemudian dilakukan analisa untuk mendapatkan kesimpulan yang mendukung tujuan dari penelitian tugas akhir ini.

3.1.11 Penyusunan buku tugas akhir

Tahapan akhir dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah pembuatan buku tugas akhir, semua hasil yang telah diperoleh dari tahapan sebelumnya akan didokumentasikan sesuai dengan standar penulisan buku tugas akhir yang telah ditetapkan.

3.2 Jadwal Aktivitas

Aktivitas pengerjaan penelitian tugas akhir digambarkan dalam *time table*. **Tabel 3.1** merupakan jadwal aktivitas pada penelitian tugas akhir ini

Tabel 3.1 Jadwal Aktivitas

NO.	AKTIVITAS	BULAN											
		OKT				NOV				DES			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Identifikasi permasalahan												
2.	Studi literatur												
3.	Pengumpulan data												
4.	Pengolahan data												
5.	Pembuatan model												
6.	Uji coba model												
7.	Validasi model												
8.	Pembuatan aplikasi												
9.	Uji coba												
10.	Analisa hasil dan kesimpulan												
11.	Penyusunan buku tugas akhir												

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV

PERANCANGAN

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana perancangan model *Artificial Neural Network* yang akan digunakan untuk melakukan prediksi kemunculan mikroba dan juga mengenai pengolahan data yang diperoleh dari PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang.

4.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam pengerjaan tugas akhir. Proses pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dan observasi lapangan secara langsung terhadap pihak yang terkait dengan topik tugas akhir di PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang. Dari proses wawancara dan observasi didapatkan laporan hasil analisa SNI PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang periode 2015, 2016 dengan jumlah 111 data. Dengan 2 variabel analisa biochemical yang mempengaruhi kemunculan mikroba, 2 variabel tersebut adalah *moisture content* dan *activity water*. Sedangkan, variabel mikroba yang muncul antara lain adalah bakteri *Escherichia coli*, *Coliform*, *Bacillus cereus*, *S. aureus*, Angka Lempeng Total, Mold dan Yeast.

4.2 Pembuatan Model *Artificial Neural Network*

Setelah melakukan pengelompokan data, selanjutnya yang dilakukan adalah pembuatan model *Artificial Neural Network* dengan menggunakan aplikasi MATLAB. Dari proses peramalan tersebut diharapkan dapat mendapatkan hasil prediksi untuk masing-masing mikroba yang paling optimal

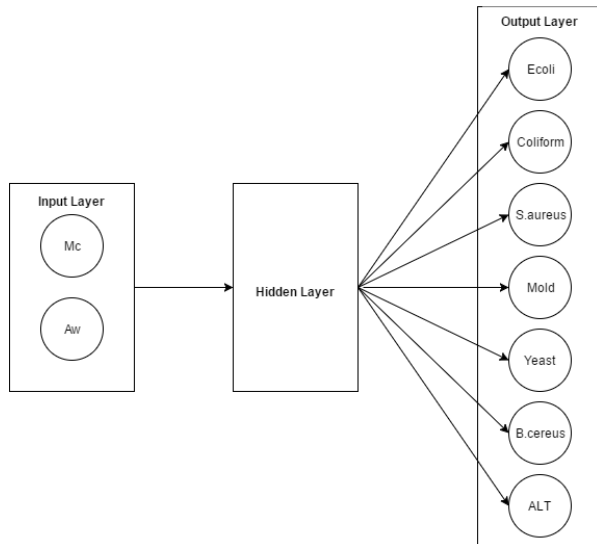
4.2.1 Pembagian Data

Dari proses pengumpulan data, didapatkan data tentang laporan analisa SNI PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang yang akan dilampirkan dalam LAMPIRAN A.

Setelah data dipersiapkan, selanjutnya data dibagi menjadi dua yaitu untuk pelatihan (*training data*) dan pengujian (*data testing*). Seluruh data berjumlah 111 dan dibagi dalam rasio 70% : 30 % untuk pelatihan dan pengujian, sehingga dihasilkan 77 data untuk pelatihan dan 34 data untuk pengujian.

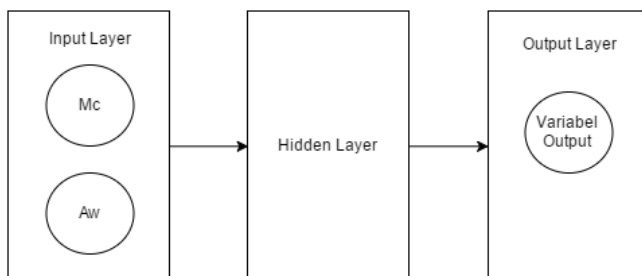
4.2.2 Struktur Model Neural Network

Untuk mencari model terbaik dari *neural network backpropagation*, perlu dilakukan uji coba terhadap variasi struktur model dari *neural network*. Dalam tugas akhir ini, terdapat 960 struktur model yang akan di uji coba. Pembuatan model ANN berpacu pada model ANN yang terdapat input layer,hidden layer, dan output layer. Dan **gambar 4.1** merupakan struktur model yang akan digunakan , dapat dilihat terdapat 7 node pada output layer



Gambar 4.1 Model ANN dengan output node 7

Sedangkan **gambar 4.2** menunjukkan struktur model yang juga akan digunakan pada penelitian tugas akhir dengan menggunakan 1 node pada output layer , sehingga nantinya akan dibuat 7 model untuk memprediksi ke tujuh mikroba



Gambar 4.2 Model ANN dengan output node 1

Kemudian **Tabel 4.1** menjelaskan tentang struktur dan parameter yang akan digunakan

Tabel 4.1 Struktur dan parameter yang digunakan

Parameter	Keterangan	Data
Input Layer	2 variabel	Moisture content, Activity Water
Hidden Layer	Trial and error	Jumlah node, transfer function, learning function
Output Layer	7 variabel	B.cereus, S.aureus, Coliform, E.coli, Mold, Yeast, Alt

4.2.3 Penentuan input layer

Data yang digunakan sebagai data masukan pada input layer training adalah variable *moisture content* dan *activity water*, dengan jumlah data 77 data. Sedangkan data yang digunakan sebagai data masukan pada input layer testing adalah variabel *moisture content* dan *activity water* sebanyak 34 data. Sehingga pada input layer memiliki 2 node.

4.2.4 Penentuan parameter

Memasuki *hidden layer*, demi mendapatkan model terbaik untuk penyelesaian masalah maka dilakukanlah perubahan parameter neural network yang diharapkan dapat me-*generate* model yang terbaik pada penelitian ini. Parameter ditentukan berdasarkan percobaan yang dilakukan untuk mencari model dengan nilai MSE dan MAPE yang paling rendah. Percobaan tersebut membutuhkan kombinasi dari masing-masing parameter.

Pada tugas akhir ini, pencarian model terbaik dilakukan secara bersamaan dengan membedakan jumlah node pada output dan perubahan nilai dari suatu parameter sehingga diketahui model dengan nilai MSE dan MAPE yang terendah. Seperti yang dijelaskan pada **tabel 4.2**

Perubahan parameter yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Banyaknya node pada *hidden layer*

Jumlah node pada *hidden layer* juga mempengaruhi performa model *neural network*, seperti yang dijelaskan oleh Ashu Jain (2001) [34] , bahwa untuk menemukan model yang optimal dilakukan trial and error terhadap banyaknya node pada *hidden layer*. Pada tugas akhir ini, variasi yang akan digunakan dalam penentuan parameter demi menemukan model terbaik adalah jumlah node pada hidden layer adalah sebanyak 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21.

b. Fungsi transfer (*transfer function*)

Fungsi transfer atau aktivasi berguna untuk mengeluarkan nilai dari hasil pengolahan antara bobot dengan node yang terhubung dengan layer sebelumnya. Pada tugas akhir ini, akan dilakukan percobaan untuk fungsi aktivasi Logsigmoid(logsig) , Tansigmoid(tansig) dan Purelin yang terletak pada hidden layer pertama, sedangkan pada *output layer* (lapisan luar) menggunakan fungsi purelinear(purelin)

c. Fungsi pelatihan (*training function*)

Tugas akhir ini fungsi pelatihan yang digunakan adalah Levenberg-Marquest (LM). Mengacu penelitian Orhan,Er [6] dan [17] bahwa dari beberapa fungsi pelatihan, Trainlm merupakan fungsi pelatihan yang memiliki kapasitas yang tinggi untuk memprediksi kesalahan

d. Performance Function (MSE,MSEREG,SSE)

Dari pembentukan model yang terbaik performa model *feedforwardbackpropagation* dapat dilihat dari nilai Mean Squared Error (MSE) yang dihasilkan pada setiap model.

e. Fungsi pembelajaran, (Adaption Learning Function)

Pada penelitian ini mencari fungsi pembelajaran yang paling optimal, sehingga melakukan perubahan parameter *trial and error* dari learningd dan learningdm untuk mencari fungsi pembelajaran yang menghasilkan gradient yang paling optimal terhadap berat (*weight*) dan bias pada model [12]

Tabel 4.2 Parameter yang digunakan

Parameter	Jumlah	Deskripsi
Training funtion	TrainLM	Levenberg-Marquest
Performace Function	MSE	Mean Squared Error
Banyaknya iterasi/epoch	100	
Banyaknya node pada hidden layer	Trial-error	2-21
Fungsi transfer	Trial-error	Logsig , Tansig , purelin
Fungsi pembelajaran	Trial-error	LearningD, LearningDM

f. Banyaknya epoch

Jumlahnya iterasi atau pengurangan juga sangat mempengaruhi performa model pada saat dilakukannya pencarian model terbaik, karena epoch dapat menentukan proses pemberhentian training. Banyaknya epoch yang digunakan pada penelitian ini adalah 100.

Setiap model dilakukan proses training sebanyak 3kali, karena bobot dapat berubah-ubah untuk setiap training data, Untuk itu diperlukan rata-rata agar menjadi suatu nilai performance dari model. [35]

4.2.5 Penentuan output

Output yang dirancang pada model penelitian tugas akhir ini adalah sebanyak 7 variabel, yaitu *E.coli*, Coliform, *B.cereus*, *S.aureus*, Mold, Yeast, dan Angka Lempeng Total. Untuk menemukan model yang terbaik, dilakukan juga perubahan banyaknya node pada *output layer*. Seperti yang dijelaskan pada **tabel 4.3** tentang skenario yang akan digunakan pada penelitian ini.

Tabel 4.3 Skenario yang digunakan

Skenario 1		
Input node	2 variabel	Moisture content, Activity water
Hidden node	Trial and error	Jumlah node, transfer function, learning function
Ouput node	1 variabel	<i>B.cereus</i> , <i>S.aureus</i> , Coliform, <i>E.coli</i> , Mold, Yeast, Alt (akan terdapat 7 model berbeda sesuai dengan variabel)

Skenario 2		
Input node	2 variabel	Moisture content
Hidden node	Trial and error	Jumlah node, transfer function, learning function
Ouput node	7 variabel	B.cereus, S.aureus, Coliform, <i>E.coli</i> , Mold, Yeast, Alt (akan terdapat 1 modelnya terdiri dari 7 variabel secara keseluruhan)

Output layer yang tersusun dengan tujuh node , dan 1 node untuk memprediksi masing-masing mikroba. Output dari permodelan tersebut adalah jumlah prediksi dari masing-masing mirkoba. Output yang dipilih merupakan hasil dari model yang terbaik dengan nilai MSE dan MAPE yang terendah.

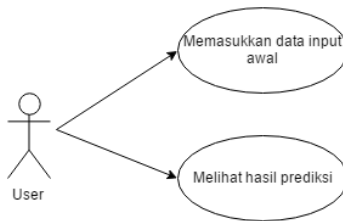
4.2.6 Konstruksi Perangkat Lunak

Berikut adalah perancangan perangkat lunak untuk membuat aplikasi prediksi kemunculan mikroba dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network*, yang meliputi pembuatan use case diagram dan use case description

4.2.6.1 Use Case Diagram

Pada **gambar 4.3** merupakan use case diagram yang digunakan untuk perancangan aplikasi

- Memasukkan data inputan awal
- meprediksi jumlah mikroba yang muncul dengan metode ANN
- Melihat hasil prediksi



Gambar 4.3 Use case diagram

4.2.6.2 Deskripsi use case

Berikut merupakan penjelasan dari setiap use case pada aplikasi.

- a. **Tabel 4.3** menjelaskan tentang use case description untuk Memasukkan data
- b. **Tabel 4.4** menjelaskan tentang use case description untuk menampilkan hasil prediksi kemunculan mikroba

Tabel 4.4 Use case memasukkan data

UC-1 Memasukkan Data		
Purpose	Memasukkan data yang akan diolah	
Overview	Dimulai ketika user berada pada tampilan awal	
Actors	Pengguna aplikasi	
Pre Condition	Pengguna telah membuka aplikasi	
Post Condition	Data telah masuk ke aplikasi	
Typical Course Event	Actor	System
	1. Memasukkan variable inputan	2. Mengambil data yang telah diinputkan oleh user, menjadi variabel yang akan diolah
	3. Mengklik tombol "Prediction"	4. Mengambil index variabel kemudian menyimpannya menjadi input variabel model 5. Mengambil data untuk tiap variabel
Alternate Flow of Events		
Exceptional Flow of Events	<p>Aplikasi tertutup otomatis karena error</p> <p>Step 2 : Data variable tidak dapat diambil dan diolah karena format yang berbeda .</p> <p>Step 5 : Data variabel tidak dapat diambil karena format data tidak dapat terbaca.</p>	

Tabel 4.5 Use case melihat hasil prediksi

UC-2 Melihat hasil prediksi kemunculan mikorba		
Purpose	Melihat hasil prediksi	
Overview	Dimulai setelah user meklik tombol Predict	
Actors	Pengguna aplikasi	
Pre Condition	Pengguna telah membuka aplikasi	
Post Condition	Data telah masuk ke aplikasi	
Typical Course Event	Actor	System
	1. Mengklik tombol "Predict"	2. Menampilkan jumlah prediksi mikroba yang muncul dari proses training dan testing
	5. Melihat hasil prediksi	3. Melakukan pengolahan data (training dan testing) dengan menggunakan data input dan network yang telah disimpan menggunakan metode ANN
		4. Menghasilkan jumlah prediksi mikroba yang muncul
Alternate Flow of Events		
Exceptional Flow of Events	Aplikasi tertutup otomatis karena error	

4.2.6.3 Desain Interface aplikasi

Akan dijelaskan desain antarmuka aplikasi yang terdiri dari 1 halaman, namun dibagi menjadi 2 section yaitu section untuk memasukkan data dan section untuk menampilkan hasil dari proses prediksi menggunakan metode *artificial neural network*.

- a. Section memasukkan data
Pada halaman awal terdapat 2 textbox untuk memasukkan data sebagai inputan awal untuk diprediksi, textbox tersebut untuk variabel moisture content dan activity water, pada halaman ini terdapat juga tombol Prediction yang berguna untuk memproses data
- b. Section menampilkan hasil prediksi
Pada halaman terakhir ini, akan ditampilkan data inputan awal beserta variabel-variabel output yang telah diprediksi jumlahnya.

BAB V

IMPLEMENTASI

Menjelaskan implementasi terhadap model *Artificial Neural Network* untuk melakukan prediksi terhadap kemunculan mikroba. Dimana dalam bab ini menjelaskan tentang proses implementasi pencarian model yang paling optimal. Bagian ini juga menjalankan apa yang dirancang pada bab sebelumnya

5.1 Pemrosesan Data

Dalam proses pengolahan data, penelitian ini membagi datanya menjadi 2 yaitu untuk menjadi data training dan data testing. Data training sebanyak 70% 77 data, sedangkan data yang digunakan untuk testing sebanyak 30% yaitu 34 data. **Tabel 5.1** merupakan cuplikan dari beberapa data training.

Tabel 5.1 Data Training

mc	A w	<i>E.coli</i>	coliform	yeast	mold	s.aureus	b.cereus	alt
1,92	0,176	1	3	2	3	4	38	250
2,36	0,268	2	6	4	6	6	60	960
2,13	0,213	1	4	3	4	5	47	1100
2,47	0,399	2	8	5	8	7	80	340
2,04	0,391	2	7	5	7	5	70	300
2,39	0,18	1	5	3	5	7	49	7600
2,21	0,112	1	3	2	3	6	35	7400
...

Tabel 5.2 merupakan cuplikan data testing yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini

Tabel 5.2 Data Testing

mc	A w	<i>E.coli</i>	coliform	yeast	mold	s.aureus	b.cereus	ALT
0,97	0,208	1	2	2	2	2	21	760
3,13	0,215	2	7	7	7	7	68	500
0,85	0,419	1	4	5	5	5	48	10000
1,13	0,397	1	5	5	5	5	51	4400
0,9	0,18	0	1	1	1	0	16	500
1,78	0,176	1	3	3	3	3	33	3000
0,51	0,268	1	2	3	3	3	26	7800
0,61	0,213	1	2	2	2	2	18	2600
2,04	0,399	2	7	7	7	7	71	300
...

5.2 Pemodelan ANN menggunakan MATLAB

Pada tugas akhir ini, model neural network yang digunakan adalah multilayer perceptron yang terdiri dari input layer, hidden layer, dan output layer.

5.2.1 Input data awal

Data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah laporan hasil monitoring SNI mulai tahun 2015 hingga 2016 pada perusahaan PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang. Selanjutnya, data terdiri dari 9 variabel yaitu variable moisture content, activity water, *E.coli* , Coliform, *B.cereus*, *S.aureus*, Mold, Yeast dan Angka Lempeng Total (ALT). Data yang menjadi inputan adalah variabel moisture content dan activity water. Tujuh variabel lainnya merupakan variabel output. Pada input layer memiliki dua node. Seperti yang dijelaskan pada **Tabel 5.3**

Tabel 5.3 Data input

mc	aw
1,92	0,176
2,36	0,268
2,13	0,213
2,47	0,399
2,04	0,391
2,39	0,18
2,21	0,112
1,95	0,155
2,01	0,176
...	...

5.2.2 Penentuan parameter

Pada pembentukan model, parameter yang ditetapkan adalah fungsi pelatihan menggunakan Levenberg-Marquest(LM), lalu dilakukan perubahan parameter secara trial dan error untuk menentukan model yang terbaik, parameter yang dirubah antara lain jumlah node yang berada pada hidden layer berjumlah 2-21, fungsi aktivasi log,tansig atau purelin, fungsi pembelajaran learnd atau learndm ,banyaknya epoch/iterasi sebanyak 100.

5.2.3 Penentuan output

Output yang dirancang pada model penelitian tugas akhir ini adalah sebanyak 7 variabel, yaitu *E.coli*, Coliform, *B.cereus*, *S.aureus*, Mold, Yeast, dan Angka Lempeng Total. Sehingga pada output layer memiliki tujuh node. Seperti yang ditampilkan pada **tabel 5.4**

Tabel 5.4 Data ouput

<i>E.coli</i>	coliform	yeast	mold	s.aureus	b.cereus	Alt
1	3	2	3	4	38	250
2	6	4	6	6	60	960
1	4	3	4	5	47	1100
2	8	5	8	7	80	340
2	7	5	7	5	70	300
1	5	3	5	7	49	7600
...

5.3 Implementasi Script

Pada proses ini digunakan script .mat untuk melakukan penelitian dan pembangunan aplikasi.

5.3.1 Memasukkan data

Untuk memasukkan data yang digunakan untuk penelitian pada matlab dilakukan dengan menggunakan script seperti yang ada pada **gambar 5.1**

```
load('data_buat_model.mat');
```

Gambar 5.1 Script Load data

5.3.2 Membuat model neural network

Gambar 5.2 menjelaskan tentang pendeklarasian parameter yang akan digunakan untuk membuat model. Parameter transf merupakan pendeklarasian tentang fungsi aktivasi yang digunakan yaitu logsig,tansig dan purelin. Kemudian trainf merepresentasikan *training function* yang digunakan yaitu Levenberg Marquardt. Kemudian learnf merupakan deklarasi tentang *learning function* yaitu learngd dan learngdm. Dan epochf merupakan banyaknya iterasi, yaitu 100.

```
transf = {'logsig' 'tansig' 'purelin'}
trainf = {'trainlm'}
learnf = {'learngd' 'learngdm'}
epochf = [100]
A = numel(transf)
B = numel(trainf)
C = numel(learnf)
D = numel(epochf)
```

Gambar 5.2 Mendeklarasikan parameter

`numel` merupakan fungsi dari Matlab yang merupakan singkatan dari *number element* dengan fungsi membaca banyaknya element pada array/variable yang dideklarasikan.

Kemudian, **gambar 5.3** menjelaskan tentang pembuatan struktur multilayer perceptron neural network, yang terdiri dari satu lapisan masukan, lapisan tersembunyi, lapisan luaran. Untuk membentuk satu model neural network digunakan syntax `newff`, dengan maksud jenis network *feedforward-backpropagation*.

`input_train` merupakan dataset yang berisi tentang data yang akan digunakan sebagai masukan pada proses training, sedangkan `target_train` merupakan dataset yang berisi data yang akan digunakan sebagai target/output pada proses training. Kemudian, `node` merupakan jumlah node yang akan digunakan pada *hidden layer*, jumlah node pada penelitian ini adalah sebanyak 2 hingga 21. Syntax `cell2mat(transf(a))` merupakan fungsi yang digunakan untuk mengambil parameter `transf` yang berisi variabel transfer function antara lain `logsig`, `tansig` dan `purelin` yang akan digunakan pada *hidden layer*, kemudian `'purelin'` merupakan fungsi aktivasi yang terdapat pada lapisan *outer layer*.

```
net = newff(input_train, target_train , node ,
{cell2mat(transf(a)), 'purelin'});
net.trainFcn=cell2mat(trainf(b));
net.trainParam.Epochs=epochf(d);
net.performFcn = 'mse';
net.layerWeights{1,1}.learnFcn = cell2mat(learnf(c));
```

Gambar 5.3 Membuat struktur model ANN

Selanjutnya untuk melakukan training, digunakan jenis pelatihan Levenberg-Marquest sehingga syntaxnya adalah `net.trainFcn=cell2mat(trainf(b))` , untuk fungsi pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah `learnf` atau `learnf` syntaxnya adalah `net.layerWeights{1,1}.learnFcn = cell2mat(learnf(c));` sedangkan untuk banyak iterasi sebanyak 100 , dan performance function yang digunakan adalah MSE.

Gambar 5.4 menjelaskan tentang bagaimana mengotomisasi iterasi, menggunakan fungsi *nested looping*. Dimulai dari yang paling dalam, sehingga dimulai dari variabel D, kemudian C, B dan terakhir node.

```

for node= 2:21
    for a=1:A
        for b=1:B
            for c=1:C
                for d=1:D
                    % ... 
                end
            end
        end
    end
end

```

Gambar 5.4 Nested looping

5.3.3 Melakukan training dan testing

Selanjutnya, melakukan training digunakan syntax yang terdapat pada **gambar 5.5**

`[net, tr]=train(net, input_train, target_train);`
`[net, tr]` bertujuan untuk mengambil dan menyimpan model network, `train` untuk melakukan proses training, `input_train` sebagai dataset yang digunakan untuk proses training, dan `target_train` merupakan dataset yang digunakan sebagai target pada proses training. Kemudian pengujian dilakukan dengan mengambil network yang telah di training, namun dengan menggunakan dataset `input_tes`.

```
[net, tr]=train(net, input_train, target_train);
sim1 =sim(net, input_tes);
```

Gambar 5.5 Training dan testing

Proses tersebut dilakukan sebanyak 3 kali iterasi, hasilnya akan disimpan pada excel untuk mempermudah proses analisa. Seperti yang dijelaskan pada **gambar 5.6**

```
fileNamesim1=['sim', cell2mat(innerIter(innerIterIdx)),
num2str(z), '.xls'];
xlswrite(fileNamesim1, sim1);
```

Gambar 5.6 Menyimpan hasil train dan tes

5.3.4 Uji Performa

Script pada **gambar 5.7** menjelaskan tentang pengujian performa proses peramalan menggunakan *artificial neural network*. Dari hasil training dan testing, masing-masing iterasi akan dilakukan perhitungan *Squared Error* dengan mengurangkan aktual dataset yaitu `target_tes` dengan

hasil simulasi tersebut `sim1` ,yang kemudian dipangkatkan dua. Lalu hasil perhitungan dari masing-masing data dirata-rata yang kemudian menghasilkan nilai MSE. Hasil perhitungan MSE ketiga iterasi tersebut akan disimpan dalam format .xls

```

rumusMSE1=(target_tes-sim1).^2
hasilmse1 = mean(rumusMSE1,2)
savemse (z,innerIterIdx,:) = transpose(hasilmse1)

```

Gambar 5.7 Menghitung mse

5.4 Aplikasi akhir

Berikut merupakan penjelasan tentang aplikasi yang digunakan untuk memprediksi kemunculan mikroba sehingga mempercepat pengambilan keputusan pada PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang.

5.4.1 Fungsi memasukkan data input

Gambar 5.8 merupakan *interface* dari data inputan awal berupa jumlah dari variable moisture content dan activity water, lalu button Predict memiliki fungsi untuk mulai melakukan prediksi

5.4.2 Fungsi memprediksi data dengan menggunakan artificial neural network

Fungsi prediksi data dengan menggunakan artificial neural network dilakukan pada system, berikut merupakan code dari fungsi tersebut

5.4.3 Fungsi menampilkan hasil prediksi

Hasil training dan testing model yang paling optimal akan dimunculkan sebagai hasil prediksi, **Gambar 5.9** merupakan *interface* untuk menampilkan hasil peramalan kemunculan mirkoba pada sample mi instan.

untitled

Input Data

AW

MC

Prediction

Prediction

Ecoli

coliform

yeast

mold

s.aereus

b.cereus

alt

Gambar 5.8 Interface dan section memasukkan data

untitled

Input Data

AW

MC

Prediction

Prediction

Ecoli

coliform

yeast

mold

s.aereus

b.cereus

alt

Gambar 5.9 Interface dan section menampilkan hasil prediksi

BAB VI

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai hasil dan pembahasan terkait prediksi terhadap kemunculan mikroba. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai penentuan parameter yang paling optimal untuk model *Artificial Neural Network* yang akan digunakan untuk melakukan prediksi terhadap pertumbuhan mikroba. Serta, pada bab ini akan digambarkan model ANN yang terpilih.

6.1 Lingkungan Uji Coba

Lingkungan uji coba merupakan kriteria pengujian yang digunakan dalam menguji model yang akan dibuat pada penelitian tugas akhir ini. Lingkungan uji coba terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan ditunjukkan pada **Tabel 6.1**

Tabel 6.1 Lingkungan uji coba perangkat keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
Jenis	Laptop
Processor	Intel Core i5
RAM	4 GB
Hard Disk Drive	1 TB

Selain itu terdapat lingkungan perangkat lunak yang digunakan dalam uji coba, dan ditunjukkan pada **Tabel 6.2** sebagai rinciannya

Tabel 6.2 Lingkungan uji coba perangkat lunak

Perangkat Lunak	Fungsi
Windows 10	Sistem operasi
Matlab 2013	Membentuk model, melakukan training dan testing model
Microsoft Excel 2016	Mengelola dan merangkum data

6.2 Model dengan output node 1

Penelitian tugas akhir ini network model yang dipilih dari parameter-parameter yang menyusunnya. Percobaan dilakukan dengan mencari nilai yang menghasilkan model terbaik dari setiap paramter berdasarkan tahapan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan analisa pembuatan model yang menggunakan output node 1

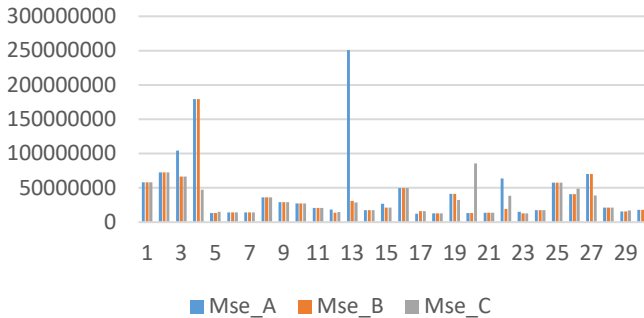
6.2.1 Model untuk Ecoli

Pada penelitian tugas akhir ini, model yang diuji coba menggunakan dataset Ecoli, memiliki 120 model yang merupakan kombinasi dari parameter pada lapisan tersembunyi. **Tabel 6.3** dan **Gambar 6.1** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network sebanyak 3 kali iterasi. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum MSE adalah sebesar 0,072523, model tersebut memiliki node 3 dengan fungsi transfernya logsig , fungsi pembelajarannya learnngd, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Untuk hasil prediksi dari dari proses pengolahan data dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 6.3 Hasil Perhitungan MSE pada model Ecoli dengan ouput 1

node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	0,283361	0,283361	0,249691
2	logsig	learngdm	0,310594	0,270974	0,270974
2	tansig	learngd	0,143206	0,143206	0,143206
2	tansig	learngdm	0,10795	0,138954	0,138954
2	purelin	learngd	0,11695	0,11695	0,11695
2	purelin	learngdm	0,125002	0,125002	0,125002
3	logsig	learngd	0,177521	0,072523	0,079539
3	logsig	learngdm	0,143169	0,125402	0,125402
3	tansig	learngd	0,102888	0,102888	0,137847
3	tansig	learngdm	0,172049	0,172049	0,129131
3	purelin	learngd	0,137719	0,137719	0,118322
3	purelin	learngdm	0,117999	0,117999	0,117999
4	logsig	learngd	0,246764	0,144632	0,097052
4	logsig	learngdm	0,102741	0,102741	0,102741
...

Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil (yang diberi highlight kuning), selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan menghasilkan nilai sebesar 10,02 %



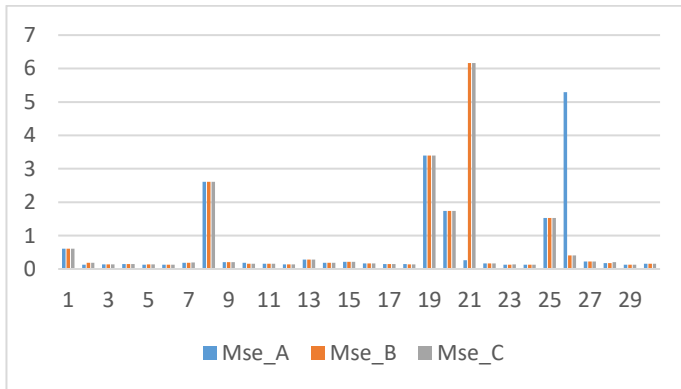
Gambar 6.1 Nilai MSE untuk Ecoli model output node 1

6.2.2 Model untuk Coliform

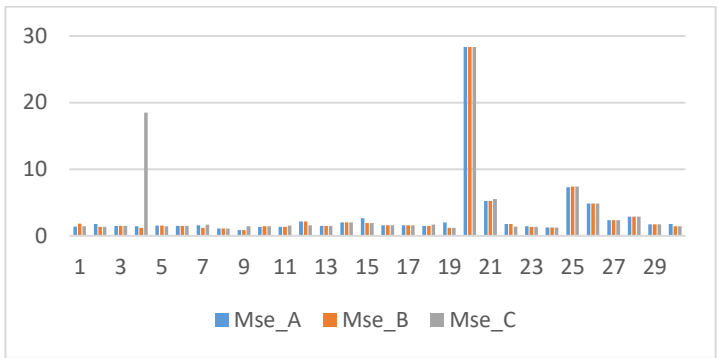
Selanjutnya, model yang diuji coba menggunakan dataset Coliform, tentunya memiliki 120 model yang merupakan dari kombinasi parameter pada *hidden layer*. **Tabel 6.4** dan **Gambar 4.2** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network sebanyak 3 kali iterasi. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum dari MSE adalah sebesar 0,124013, model tersebut memiliki 2 node pada *hidden layer* dengan fungsi transfernya purelin , fungsi pembelajarannya learnsgdm, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil, selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan menghasilkan nilai sebesar 8,9 %. Untuk hasil prediksi dari dari proses pengolahan data dapat dilihat pada Lampiran C.

6.2.3 Model untuk Yeast

Kemudian dataset Yeast digunakan untuk melakukan ujicoba. Memiliki 120 model yang merupakan kombinasi dari parameter pada *hidden layer*. **Tabel 6.5** dan **Gambar 6.3** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network dengan 3 kali iterasi. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum dari MSE adalah sebesar 0,46718, model tersebut memiliki 9 node pada *hidden layer* dengan fungsi transfernya tansig, fungsi pembelajarannya learngdm, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil, (highlight kuning) selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan menghasilkan nilai sebesar 13,7022%. Untuk hasil prediksi dari dari proses pengolahan data dapat dilihat pada Lampiran C.



Gambar 6.2 Nilai MSE Coliform dengan output node 1



Gambar 6.3 Nilai MSE Yeast dengan model output node 1

Tabel 6.4 Model Coliform dengan ouput 1

node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	0,605665	0,605665	0,605665
2	logsig	learngdm	0,132019	0,188771	0,188771
2	tansig	learngd	0,140054	0,140054	0,140054
2	tansig	learngdm	0,150689	0,150689	0,150689
2	purelin	learngd	0,132411	0,139779	0,139779
2	purelin	learngdm	0,124013	0,124013	0,124013
3	logsig	learngd	0,183289	0,183289	0,194921
3	logsig	learngdm	2,606669	2,606669	2,606669
...

Tabel 6.5 Model Yeast dengan ouput 1

node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	1,399223	1,823536	1,432298
2	logsig	learngdm	1,758006	1,34877	1,34877
2	tansig	learngd	1,476856	1,476856	1,476856
2	tansig	learngdm	1,452584	1,192935	18,48861
2	purelin	learngd	1,5617	1,5617	1,424834
2	purelin	learngdm	1,484226	1,484226	1,484226
3	logsig	learngd	1,567447	1,220221	1,667108
3	logsig	learngdm	1,096506	1,096506	1,096506
3	tansig	learngd	0,869322	0,869322	1,431932
3	tansig	learngdm	1,346674	1,451371	1,451371
3	purelin	learngd	1,370558	1,370558	1,560334
3	purelin	learngdm	2,147601	2,147601	1,578187
4	logsig	learngd	1,509836	1,509836	1,509836
4	logsig	learngdm	2,040183	2,040183	2,040183
4	tansig	learngd	2,627132	1,907903	1,907903
...

6.2.4 Model untuk Mold

Selanjutnya proses uji coba menggunakan dataset Mold. Memiliki 120 model yang merupakan kombinasi dari parameter pada *hidden layer*. **Tabel 6.6** dan **Gambar 6.4** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network sebanyak 3 kali iterasi. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum dari MSE adalah sebesar 0,1218, model tersebut memiliki 7 node pada *hidden layer* dengan fungsi transfernya tansig, fungsi pembelajarannya learngdm, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil, selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan menghasilkan nilai sebesar 7,23%.

Tabel 6.6 Model Mold dengan ouput 1

node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	0,166765	0,166433	0,166433
2	logsig	learngdm	0,151876	0,151876	0,151876
2	tansig	learngd	0,167729	0,167729	0,167729
2	tansig	learngdm	0,155734	0,155734	0,166526
2	purelin	learngd	0,158785	0,158785	0,158785
2	purelin	learngdm	0,165959	0,165959	0,165959
3	logsig	learngd	0,362006	0,362006	0,362006
3	logsig	learngdm	0,121932	0,121932	0,121932
...

6.2.5 Model untuk S.aureus

Selanjutnya proses uji coba menggunakan dataset S.aureus. Memiliki 120 model yang merupakan kombinasi dari parameter pada *hidden layer*. **Tabel 6.7** dan **Gambar 6.5** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum dari MSE adalah sebesar 0,32168, model tersebut memiliki 6 node pada *hidden layer* dengan fungsi transfernya logsig , fungsi pembelajarannya learngd, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil, selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan didapatkan hasil sebesar 9,95%. Untuk hasil prediksi dari dari proses pengolahan data dapat dilihat pada Lampiran C

Tabel 6.7 Model S.aureus dengan ouput 1

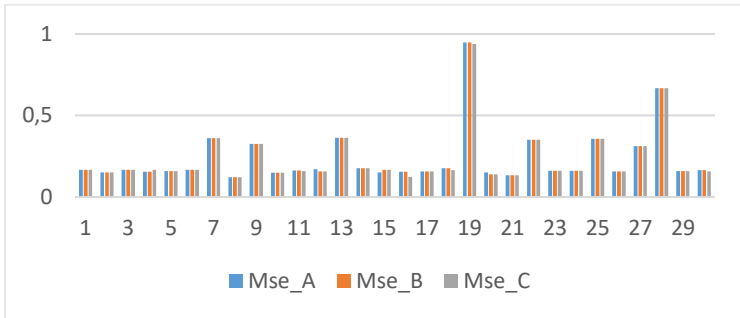
node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	2,536002	1,15688	1,15688
2	logsig	learngdm	1,704443	1,704443	1,704443
2	tansig	learngd	0,761623	0,761623	0,761623
2	tansig	learngdm	2,02106	2,02106	1,536678
2	purelin	learngd	1,292997	1,292997	1,292997
2	purelin	learngdm	2,198201	2,198201	2,198201
3	logsig	learngd	1,85769	1,79515	1,79515
...

6.2.6 Model untuk B.cereus

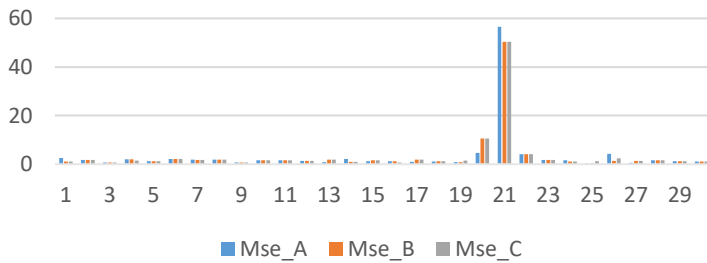
Selanjutnya proses uji coba menggunakan dataset S.aureus. Memiliki 120 model yang merupakan kombinasi dari parameter pada *hidden layer*. **Tabel 6.8** dan **Gambar 6.6** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum dari MSE adalah sebesar 5,3897, model tersebut memiliki 9 node pada *hidden layer* dengan fungsi transfernya logsig , fungsi pembelajarannya learngd, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil, selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan didapatkan hasil sebesar 3,468028%

Tabel 6.8 Model B.cereus dengan ouput 1

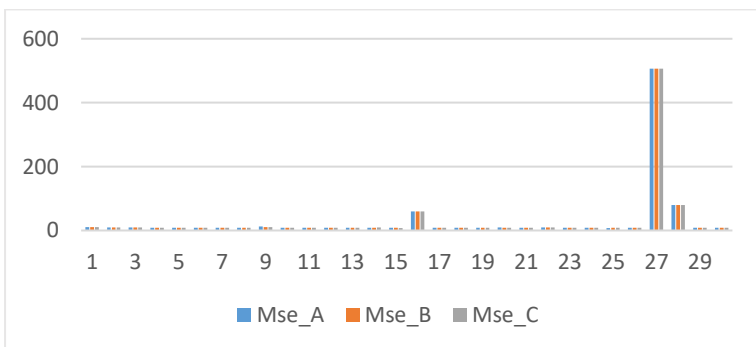
node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	10,88464	10,88464	10,88464
2	logsig	learngdm	9,621438	9,621438	9,268207
2	tansig	learngd	9,3757	9,3757	9,507219
2	tansig	learngdm	8,878722	8,878722	8,878722
2	purelin	learngd	8,472442	8,472442	8,472442
2	purelin	learngdm	8,328989	8,338604	8,294129
3	logsig	learngd	8,680638	8,680638	8,593686
3	logsig	learngdm	8,264519	8,78999	8,78999
...



Gambar 6.4 Nilai MSE Mold dengan model output node 1



Gambar 6.5 Nilai MSE S.aureus dengan model output node 1



Gambar 6.6 Nilai MSE B.cereus dengan model output node 1

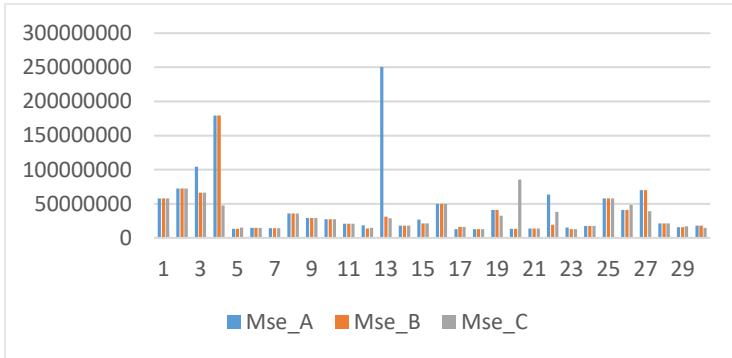
6.2.7 Model untuk ALT

Selanjutnya proses uji coba menggunakan dataset S.aureus. Memiliki 120 model yang merupakan kombinasi dari parameter pada *hidden layer*. **Tabel 6.9** dan **Gambar 6.7** merupakan hasil perhitungan MSE dari pengolahan data (training dan testing) menggunakan metode artificial neural network. Dari proses tersebut didapatkan nilai minimum dari MSE adalah sebesar 11942402,5, model tersebut memiliki 18 node pada *hidden layer* dengan fungsi transfernya purelin, fungsi pembelajarannya learngdm, training fungsinya trainlm dan epoch 100. Untuk hasil prediksi dari proses pengolahan data dapat dilihat pada Lampiran C

Tabel 6.9 Model ALT dengan output 1

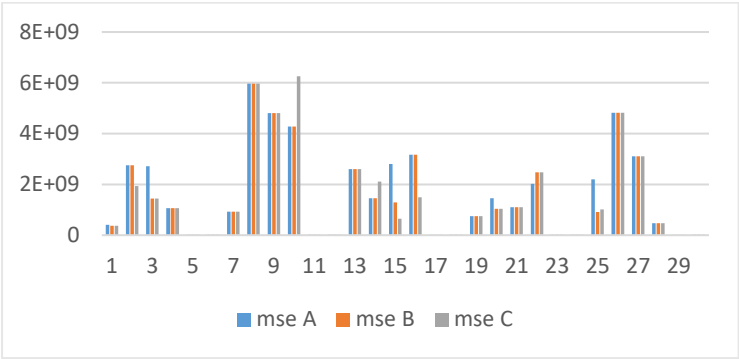
node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	58017978,5	58017978,51	58017978,51
2	logsig	learngdm	72446860,7	72446860,72	72446860,72
2	tansig	learngd	104398413	66483892,18	66483892,18
2	tansig	learngdm	179549094	179549093,6	47485638,21
2	purelin	learngd	13278902,6	13278902,6	15352785,3
2	purelin	learngdm	14457198,1	14457198,06	14457198,06
3	logsig	learngd	14374115,2	14374115,2	14374115,2
3	logsig	learngdm	36007691,1	36007691,07	36007691,07
...

Setelah mengetahui model yang memiliki MSE paling kecil, selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan didapatkan hasil sebesar 1052,82 %



Gambar 6.7 Nilai MSE ALT pada model output node 1

Dilakukan percobaan yang kedua khusus untuk variable ALT namun dengan menggunakan jumlah node 50-150, bertujuan untuk menemukan model terbaik meramalkan jumlah mikroba yang muncul. Dan didapatkan nilai MSE sebesar 11704158 ,dengan jumlah node pada hidden layer sebesar 148, fungsi transfernya adalah purelin, learning functionnya adalah learnbd, training functionnya adalah LM dengan banyaknya iterasi 100. Model memiliki nilai MSE yang terkecil ,selanjutnya dilakukan perhitungan MAPE dan mendapatkan nilai sebesar 934,28%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.10 dan Gambar 6.8**

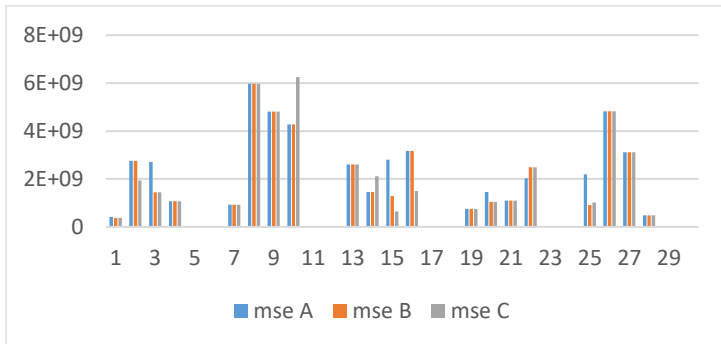


Gambar 6.8 Nilai MSE ALT dengan output node 1 dan jumlah node 50-100

Tabel 6.10 Model ALT dengan output node 1 dengan jumlah node pada hidden layer 50-150

node	transf	learnf	mse a	mse b	mse c
50	logsig	learngd	409145692,1	371962981	371962981
50	logsig	learngdm	2753334451	2753334451	1934409625
50	tansig	learngd	2714144889	1441999226	1441999226
50	tansig	learngdm	1065599739	1065599739	1065599739
50	purelin	learngd	14705709,02	14705709,02	14705709,02
50	purelin	learngdm	12694660,75	12694660,75	12694660,75
51	logsig	learngd	927204407,7	927204407,7	927204407,7
...

Dilakukan lagi percobaan yang ketiga untuk menemukan model terbaik khusus variable ALT. Percobaan ini menggunakan 2 *hidden layer* dengan jumlah node pada masing-masing *hidden layer* kombinasi dari 50,100,150. Didapatkan nilai MSE terkecil sebesar 12846697,24 dan nilai MAPE sebesar 1124,74%. Nilai tersebut merujuk pada model yang memiliki 50 node pada hidden layer pertama, 100 node pada hidden layer kedua, dengan fungsi aktivasi purelin, fungsi pembelajaran learnngdm, fungsi pelatihan trainLM dengan epoch 100. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.11 dan Gambar 6.9**

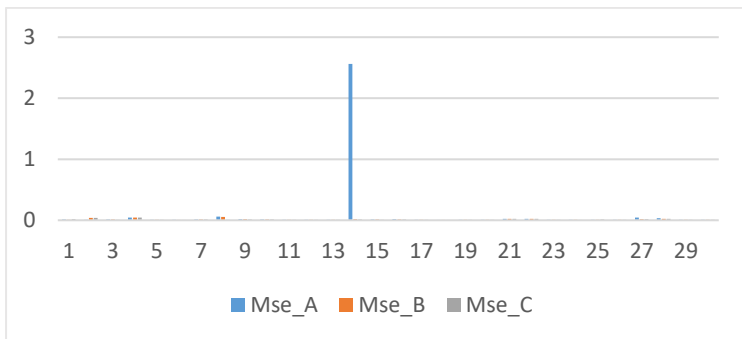


Gambar 6.9 Nilai MSE ALT dengan output 1 dan 2 hidden layer

Kemudian, dilakukan lagi percobaan yang keempat untuk menemukan model terbaik khusus variable ALT. Percobaan ini variabel ALT di normalisasi dengan menggunakan normalisasi minmax. Lalu, didapatkan nilai MSE terkecil sebesar 0,00481878 (diwarnai kuning) dan nilai MAPE sebesar 99,98%

Nilai tersebut merujuk pada model yang memiliki 10 node pada hidden layer pertama, dengan fungsi aktivasi purelin, fungsi pembelajaran learngdm, fungsi pelatihan trainLM dengan epoch 100. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.12** dan **Gambar 6.10**

Untuk hasil prediksi dari dari proses pengolahan data dapat dilihat pada Lampiran C



Gambar 6.10 Nilai MSE ALT output node 1 dengan normalisasi

Tabel 6.11 Model ALT dengan output node 1 dan terdiri dari 2 hidden layer

node 1	node 2	transf	learnf	mse a	mse b	mse c
50	50	logsig	learnfd	1548972322	1548972322	1548972322
50	50	logsig	learnfdm	8453794114	10400815457	4195601853
50	50	tansig	learnfd	2249790085	2659678768	607834739,4
50	50	tansig	learnfdm	10220803878	10220803878	4661542784
50	50	purelin	learnfd	13193935,22	13193935,22	13193935,22
50	50	purelin	learnfdm	13788134,24	13788134,24	13788134,24
50	100	logsig	learnfd	6392995514	6392995514	7316657160
50	100	logsig	learnfdm	43345620532	43705547722	43705547722
50	100	tansig	learnfd	99935331567	99935331567	1,09265E+11
50	100	tansig	learnfdm	35211029254	35211029254	26494306224
50	100	purelin	learnfd	21093603,58	21093603,58	17471019,92
50	100	purelin	learnfdm	14494579,86	12846697,24	12846697,24
50	150	logsig	learnfd	27176690172	27176690172	27176690172
50	150	logsig	learnfdm	16121285602	16121285602	16121285602
50	150	tansig	learnfd	23101332329	23101332329	23101332329

Tabel 6.12 Model ALT dengan output node 1 ,data di normalisasi

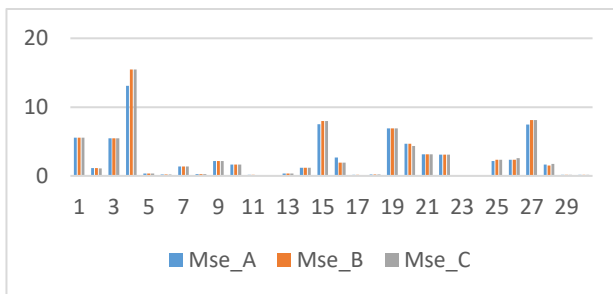
node	transf	learnf	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	0,01246	0,005823	0,019797
2	logsig	learngdm	0,007621	0,039666	0,039666
2	tansig	learngd	0,011379	0,011379	0,005501
2	tansig	learngdm	0,043237	0,043237	0,043237
2	purelin	learngd	0,007356	0,006241	0,005946
2	purelin	learngdm	0,008909	0,005244	0,005244
3	logsig	learngd	0,010825	0,010825	0,012424
3	logsig	learngdm	0,057412	0,055038	0,007729
3	tansig	learngd	0,015331	0,015331	0,014034
3	tansig	learngdm	0,015013	0,015013	0,015013
3	purelin	learngd	0,007404	0,006476	0,00658
3	purelin	learngdm	0,00864	0,006733	0,006733
4	logsig	learngd	0,006687	0,006687	0,006687
4	logsig	learngdm	2,559552	0,016064	0,011693
4	tansig	learngd	0,010497	0,010497	0,009054
...

6.3 Model dengan output node 7

Model selanjutnya yang digunakan untuk memprediksi kemunculan mikroba menggunakan metode *artificial neural network* adalah menggunakan output node sebanyak 7. Prosesnya sama seperti model yang sebelumnya, yaitu menggunakan training dan testing sebanyak 3 kali iterasi. Selanjutnya hasil proses tersebut disimpan dalam excel, sehingga mempermudah analisa dan mengetahui model yang terbaik berdasarkan nilai MSE dan MAPE yang paling rendah. Hasil training dan testing dapat dilihat pada Lampiran C.

6.3.1 Hasil percobaan untuk output Ecoli

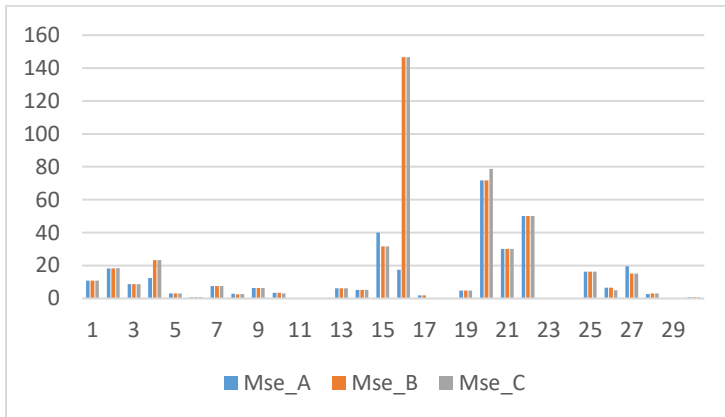
Didapatkan nilai terendah MSE dari ouput variabel Ecoli sebesar 0,110713 , angka tersebut ditemukan pada model yang memiliki jumlah node pada *hidden layer* sebesar 16 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi pembelajarannya adalah learngdm, menggunakan training function Levenberg-Marquest dengan epoch 100 dan dari model tersebut dihitung nilai MAPE sehingga mendapatkan nilai sebesar 23,45%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.13** , dan cuplikan nilai MSE digambarkan pada **gambar 6.11**



Gambar 6.11 Nilai MSE untuk E.coli model dengan output node 7

6.3.2 Hasil percobaan untuk output Coliform

Didapatkan nilai terendah MSE dari ouput variabel Coliform sebesar 0,12421, angka tersebut ditemukan pada model yang memiliki jumlah node pada *hidden layer* sebesar 3 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi pembelajarannya adalah learngdm, menggunakan training function Levenberg-Marquest dengan epoch 100 dan dari model tersebut dihitung nilai MAPE sehingga mendapatkan nilai sebesar 8,77 %. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.14** , dan cuplikan nilai MSE digambarkan pada **gambar 6.12**



Gambar 6.12 Nilai MSE untuk Coliform model dengan output node 7

Tabel 6.13 Model Ecoli dengan output node 7

node	transf	learnf	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learn gd	5.551437	5.551437	5.551437
2	logsig	learn gdm	1.12673	1.12673	1.091406
2	tansig	learn gd	5.463063	5.463063	5.463063
2	tansig	learn gdm	13.09304	15.47022	15.47022
2	purelin	learn gd	0.36408	0.36408	0.36408
2	purelin	learn gdm	0.216881	0.216881	0.216881
3	logsig	learn gd	1.371127	1.371127	1.371127
3	logsig	learn gdm	0.25433	0.253267	0.253151
3	tansig	learn gd	2.13711	2.13711	2.13711
3	tansig	learn gdm	1.654955	1.654955	1.664179
3	purelin	learn gd	0.165188	0.165188	0.119844
3	purelin	learn gdm	0.124449	0.122941	0.122941
...

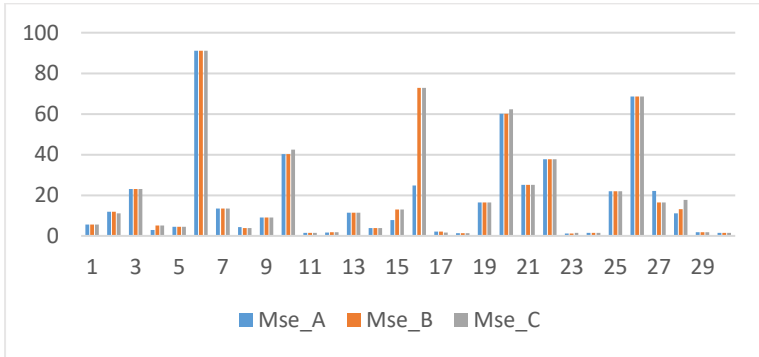
Tabel 6.14 Model Coliform dengan output 7

node	transf	learnf	ColiformMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	10.78892	10.78892	10.78892
2	logsig	learnghm	18.322	18.322	18.38184
2	tansig	learnghd	8.759538	8.759538	8.759538
2	tansig	learnghm	12.41573	23.3317	23.3317
2	purelin	learnghd	3.120695	3.120695	3.120695
2	purelin	learnghm	0.69486	0.69486	0.69486
3	logsig	learnghd	7.524678	7.524678	7.524678
3	logsig	learnghm	2.863574	2.581214	2.704824
3	tansig	learnghd	6.371071	6.371071	6.371071
3	tansig	learnghm	3.402166	3.402166	3.112809
3	purelin	learnghd	0.161737	0.161737	0.140107
3	purelin	learnghm	0.124218	0.132326	0.132326
...

6.3.3 Hasil percobaan untuk output Yeast

Didapatkan nilai terendah MSE dari output variabel Yeast sebesar 1,0988, angka tersebut ditemukan pada model yang memiliki jumlah node pada *hidden layer* sebesar 9 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi

pembelajarannya adalah `learngdm`, menggunakan training function Levenberg-Marquest dengan epoch 100 dan dari model tersebut dihitung nilai MAPE sehingga mendapatkan nilai sebesar 19,08%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.15** dan **Gambar 6.13**



Gambar 6.13 Nilai MSE pada Yeast dengan model output node 7

Tabel 6.15 Model Yeast dengan output node 7

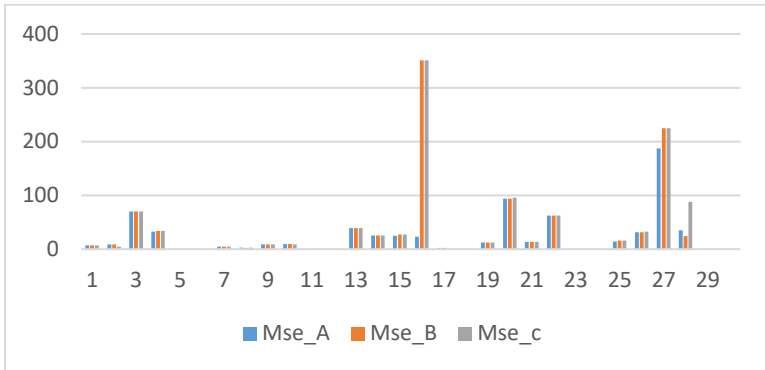
node	transf	learnf	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	5.519048	5.519048	5.519048
2	logsig	learngdm	11.8275	11.8275	11.0678
2	tansig	learngd	23.07566	23.07566	23.07566
2	tansig	learngdm	2.983693	5.130249	5.130249
2	purelin	learngd	4.424427	4.424427	4.424427
2	purelin	learngdm	91.18587	91.18587	91.18587
..

6.3.4 Hasil percobaan untuk output Mold

Didapatkan nilai terendah MSE dari ouput variabel Mold sebesar 0,15638 ,dengan model node *hidden layer* sebesar 11 dengan transfer function menggunakan purelin , fungsi pembelajarannya adalah learngdm, menggunakan training function trainLM dengan epoch 100 dan dihitung nilai MAPE sebesar 9,78%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.16 dan Gambar 6.14**

Tabel 6.16 Model Mold dengan output node 7

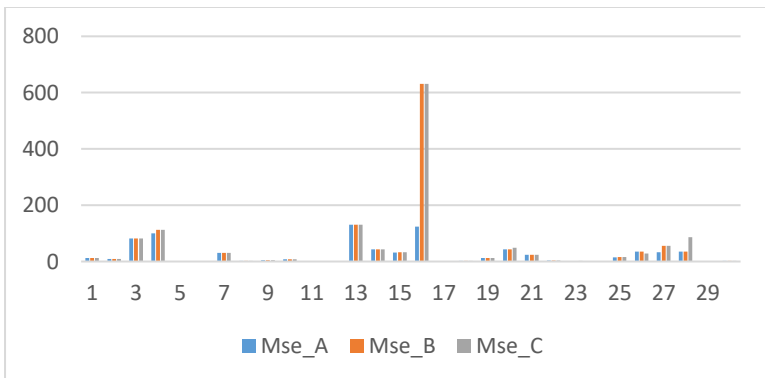
node	transf	learnf	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	6.879529	6.879529	6.879529
2	logsig	learngdm	9.132284	9.132284	4.800396
2	tansig	learngd	70.08163	70.08163	70.08163
2	tansig	learngdm	32.6214	33.67075	33.67075
2	purelin	learngd	0.414377	0.414377	0.414377
2	purelin	learngdm	0.497746	0.497746	0.497746
3	logsig	learngd	4.876134	4.876134	4.876134
3	logsig	learngdm	2.991837	2.624728	2.761773
3	tansig	learngd	8.636799	8.636799	8.636799
3	tansig	learngdm	9.646442	9.646442	8.816287
3	purelin	learngdm	0.166044	0.161518	0.161518
...



Gambar 6.14 Nilai MSE Mold dengan output node 7

6.3.5 Hasil percobaan untuk output Saureus

Didapatkan nilai terendah MSE dari ouput variabel S.aureus sebesar 0,2606 dengan node *hidden layer* sebesar 11 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi pembelajarannya adalah learngd, menggunakan training function trainLM dengan epoch 100 dan nilai MAPE sebesar 9,33 %. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.7** dan **gambar 6.15**



Gambar 6.15 Nilai MSE S.aureus dengan model output node 7

Tabel 6.17 Model S.aureus dengan output node 7

node	transf	learnf	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learnrd	12.47625	12.47625	12.47625
2	logsig	learnrdm	9.160568	9.160568	9.038942
2	tansig	learnrd	81.42889	81.42889	81.42889
2	tansig	learnrdm	99.85714	112.3775	112.3775
2	purelin	learnrd	0.984096	0.984096	0.984096
2	purelin	learnrdm	0.841439	0.841439	0.841439
3	logsig	learnrd	31.16489	31.16489	31.16489
3	logsig	learnrdm	1.891935	1.834223	1.8955
3	tansig	learnrd	4.562792	4.562792	4.562792
3	tansig	learnrdm	8.394413	8.394413	8.420778
3	purelin	learnrdm	1.620211	1.407535	1.407535
...

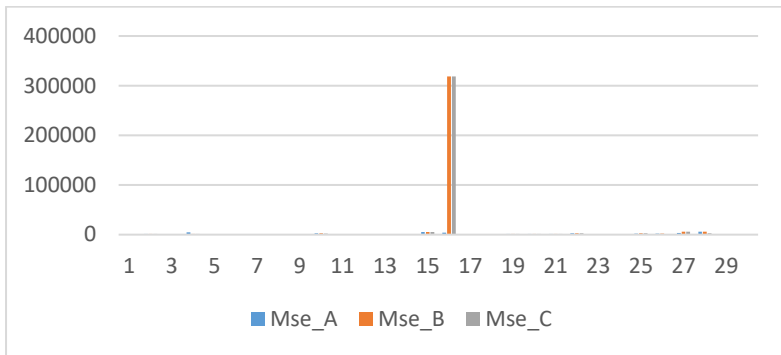
6.3.6 Hasil percobaan untuk output Bcereus

Didapatkan nilai terendah MSE dari ouput variabel B.cereus sebesar 7,479 ,dengan model node pada *hidden layer* sebesar 16 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi pembelajarannya adalah learnrdm, menggunakan training function LM dengan epoch 100 dan nilai MAPE sebesar

3,362%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.18**

Tabel 6.18 Model Bcereus dengan output node 7

node	transf	learnf	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learnigd	379.2253	379.2253	379.2253
2	logsig	learnigdm	1327.727	1327.727	1238.327
2	tansig	learnigd	372.9138	372.9138	372.9138
2	tansig	learnigdm	4517.451	1268.296	1268.296
2	purelin	learnigd	134.667	134.667	134.667
2	purelin	learnigdm	58.84116	58.84116	58.84116
3	logsig	learnigd	473.3213	473.3213	473.3213
3	logsig	learnigdm	277.0272	164.4844	173.9141
3	tansig	learnigd	419.0731	419.0731	419.0731
3	tansig	learnigdm	2815.717	2815.717	2409.679
3	purelin	learnigdm	9.967745	8.419692	8.419692
...

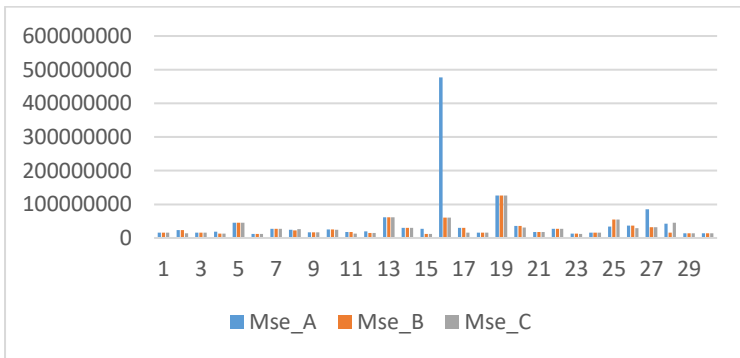


Gambar 6.16 Nilai MSE B.cereus dengan model output node 7

6.3.7 Hasil percobaan untuk output ALT

Didapatkan nilai terendah MSE dari output variabel ALT sebesar 11724253,74 angka tersebut ditemukan pada model yang memiliki jumlah node pada *hidden layer* sebesar 12 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi pembelajarannya adalah learngd, menggunakan training function Levenberg-Marquest dengan epoch 100 dan dari model tersebut dihitung nilai MAPE sehingga mendapatkan nilai sebesar 919,32%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.19** dan **Gambar 6.17**

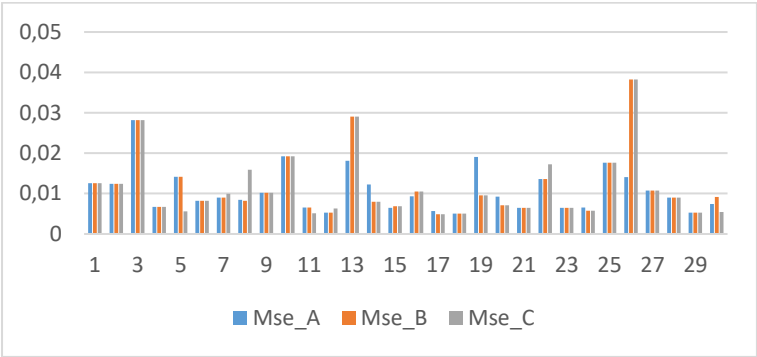
Kemudian, dilakukan percobaan dengan semua variabel di normalisasi, lalu diambil nilai terendah MSE dari output variabel ALT sebesar 0,004691287 angka tersebut ditemukan pada model yang memiliki jumlah node pada *hidden layer* sebesar 8 dengan transfer function menggunakan purelin, fungsi pembelajarannya adalah learngd, menggunakan training function Levenberg-Marquest dengan epoch 100 dan dari model tersebut dihitung nilai MAPE sehingga mendapatkan nilai sebesar 99,98%. Hasil perhitungan MSE pada model ini ditampilkan pada **Tabel 6.20** dan **gambar 6.18**



Gambar 6.17 Nilai MSE ALT dengan model output 7

Tabel 6.19 Model ALT dengan output node 7

node	transf	learnf	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	15939434	15939434	15939434
2	logsig	learngdm	23049518	23049518	14389235
2	tansig	learngd	16033847	16033847	16033847
2	tansig	learngdm	18812432	13163644	13163644
2	purelin	learngd	45243053	45243053	45243053
2	purelin	learngdm	12484205	12484205	12484205
3	logsig	learngd	27677797	27677797	27677797
3	logsig	learngdm	24166891	22445832	26289601
...



Gambar 6.18 Nilai MSE ALT dengan output 7 dan normalisasi

Tabel 6.20 Model ALT dengan output node 7, data normalisasi

node	transf	learnf	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learnrd	0,012594	0,012594	0,012594
2	logsig	learnrdm	0,012441	0,012441	0,012441
2	tansig	learnrd	0,028218	0,028218	0,028218
2	tansig	learnrdm	0,006703	0,006703	0,006703
2	purelin	learnrd	0,014137	0,014137	0,005632
2	purelin	learnrdm	0,0082	0,0082	0,0082
3	logsig	learnrd	0,008983	0,008983	0,009939
3	logsig	learnrdm	0,008435	0,008183	0,015878
..

6.4 Kesimpulan Hasil Percobaan

Dari hasil percobaan perubahan parameter yang dilakukan untuk mencari model yang paling baik, dapat disimpulkan kedalam tabel, seperti pada tabel 18 – 24 yang menyimpulkan dari hasil MSE dan MAPE didapatkan model yang terbaik yang cocok digunakan untuk melakukan peramalan tiap variabelnya

Berdasarkan **Tabel 6.21** dapat diketahui perbandingan antara model dengan output node 1 dan output node 7 ternyata variabel Ecoli dapat diprediksi dengan baik menggunakan model dengan output node 1, dengan nilai MAPE 10%

Tabel 6.21 Kesimpulan dari variabel Ecoli

Ecoli	MSE	MAPE
Model output node 1	0,072523	10,02%
Model output node 7	0,110713	23,45%

Berdasarkan **Tabel 6.22** dapat diketahui bahwa model dengan output node 7 ternyata sedikit lebih baik untuk memprediksi variabel Coliform dengan nilai MAPE 8,77%

Tabel 6.22 Kesimpulan dari variabel Coliform

Coliform	MSE	MAPE
Model output node 1	0,124013	8,93 %
Model output node 7	0,124217	8,77 %

Berdasarkan **Tabel 6.23** dapat diketahui bahwa model dengan output node 1 ternyata baik untuk memprediksi variabel Yeast dengan nilai MAPE 13,70%

Tabel 6.23 Kesimpulan dari variabel Yeast

Yeast	MSE	MAPE
Model output node 1	0,4671	13,70%
Model output node 7	1,0988	19,08%

Berdasarkan **Tabel 6.24** dapat diketahui bahwa model dengan output node 1 ternyata baik untuk memprediksi variabel Mold dengan nilai MAPE 7,23%

Tabel 6.24 Kesimpulan dari variabel Mold

Mold	MSE	MAPE
Model output node 1	0,121816	7,23%
Model output node 7	0,15638	9,78%

Berdasarkan **Tabel 6.25** dapat diketahui bahwa model dengan output node 7 ternyata sedikit lebih baik untuk memprediksi variabel S.aureus dengan nilai MAPE 9,33%

Tabel 6.25 Kesimpulan dari variabel S.aureus

Sauerus	MSE	MAPE
Model output node 1	0,32168	9,95%
Model output node 7	0,2606	9,33 %

Berdasarkan **Tabel 6.26** dapat diketahui bahwa model dengan output node 7 ternyata sedikit lebih baik untuk memprediksi variabel B.cereus dengan nilai MAPE 3,36%

Tabel 6.26 Kesimpulan dari variabel B.cereus

Bcereus	MSE	MAPE
Model output node 1	5,3897	3,4680%
Model output node 7	7,479	3,362%

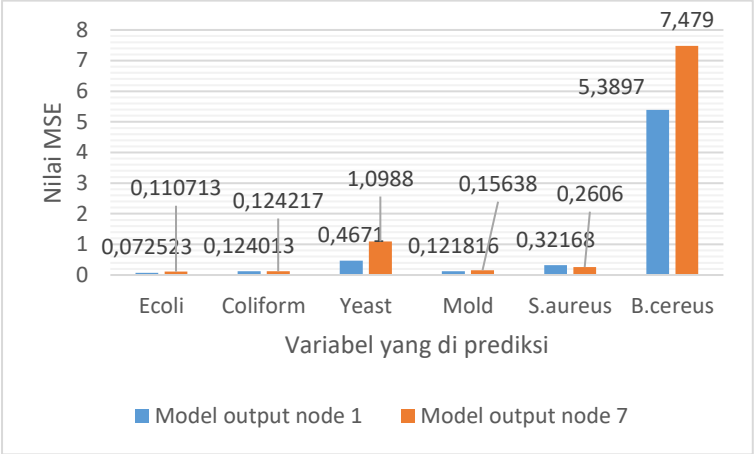
Kemudian berdasarkan **Tabel 6.27** dapat diketahui bahwa model dengan output node 1 dengan variabel ALT yang di normalisasi memiliki error yang paling kecil, namun model tersebut masih tidak cukup baik untuk memprediksi variabel ALT, karena memiliki nilai MAPE yang tinggi.

Hasil peramalan ALT dengan berbagai model tidak menghasilkan nilai MAPE yang rendah, hal tersebut dapat terjadi karena perbedaan range yang sangat besar antara data terkecil dan terbesar yang dimiliki variabel ALT.

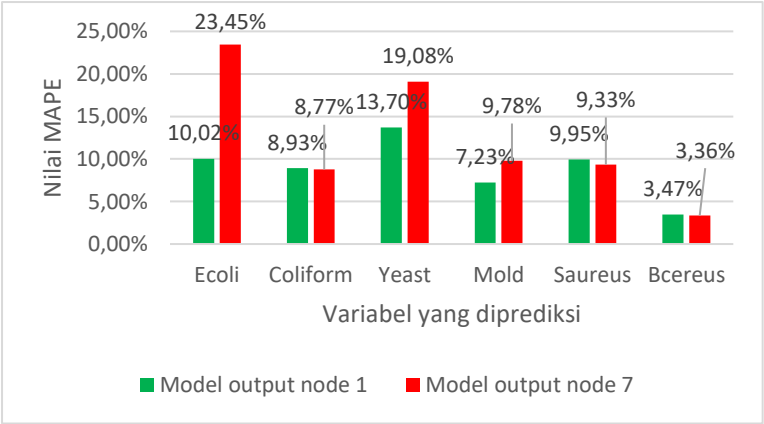
Tabel 6.27 Kesimpulan dari variabel ALT

ALT	MSE	MAPE
Model output node 1 (jumlah node 2-21)	11942402,5	1052,82%
Model output node 1 (jumlah node 50-150)	11704158	934,28%
Model output node 1 dengan 2 hidden layer	12846697,24	1124,74%
Model output node 1 (jumlah node 2-21) nilai variabel di normalisasi	0,00481878	99,98%
Model output node 7	11724253,74	919,32%
Model output node 7 (semua data di normalisasi, diambil variabel ALT saja)	0,004691287	99,98%

Gambar 6.19 menggambarkan tentang perbandingan nilai MSE sedangkan **Gambar 6.20** membandingkan berdasarkan nilai MAPE untuk keseluruhan variabel pada model berdasarkan jumlah node pada output layer.

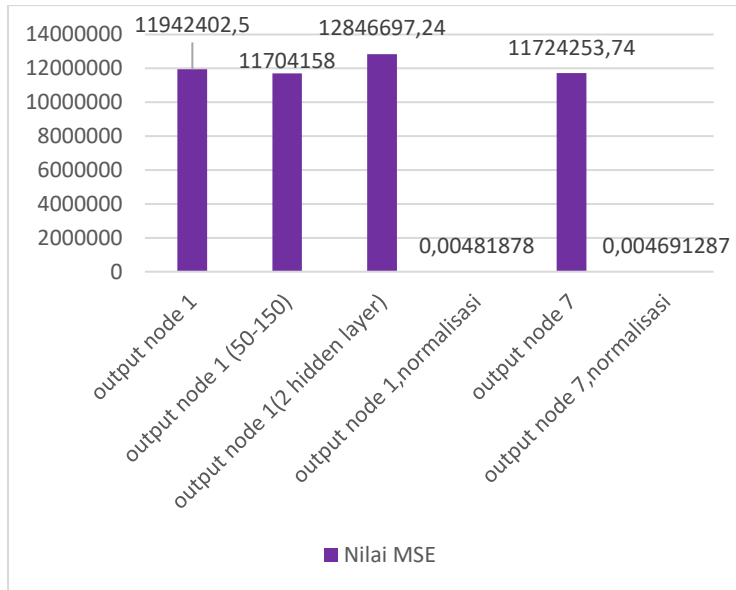


Gambar 6.19 Perbandingan nilai MSE

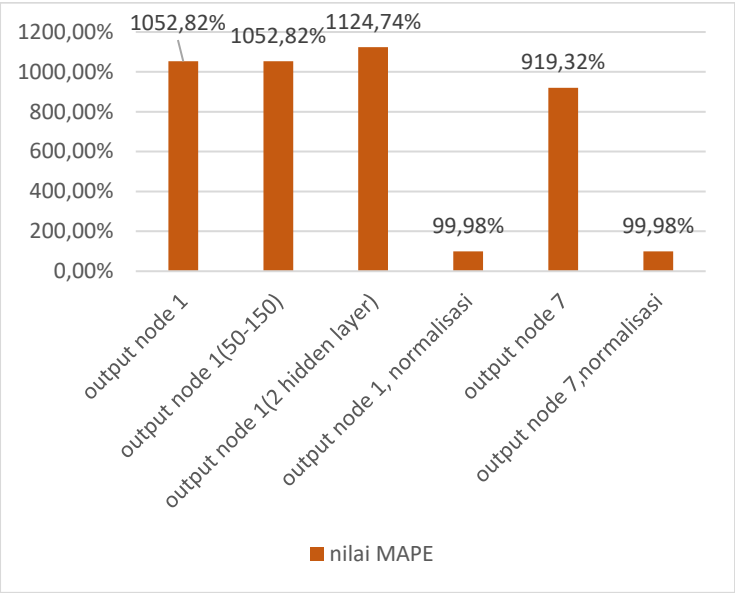


Gambar 6.20 Perbandingan nilai MAPE

Untuk perbandingan nilai MSE dan MAPE dari variabel ALT digambarkan pada **gambar 6.21** dan **6.22**

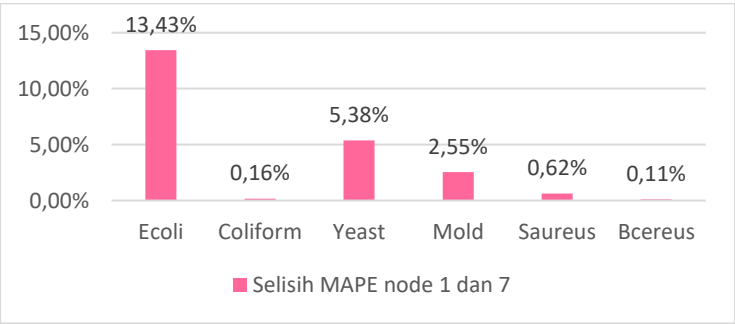


Gambar 6.21 Perbandingan nilai MSE pada variabel ALT



Gambar 6.22 Perbandingan nilai MAPE pada variabel ALT

Selisih perbandingan perhitungan MAPE dalam bentuk persentase dari model dengan output node 1 dan output node 7 digambarkan pada **Gambar 6.23**



Gambar 6.23 Selisih nilai MAPE dengan node 1 dan node 7

Dilihat dari rata-rata selisih nilai MAPE , maka dapat dikatakan bahwa:

1. Peramalan variabel E.coli menggunakan model output node 1 memiliki tingkat keakuratan 57% lebih baik dibandingkan dengan model output node 7.
2. Peramalan variabel Coliform menggunakan model output node 7 memiliki tingkat keakuratan 1,8% lebih baik dibandingkan dengan peramalan yang menggunakan output node 1.
3. Peramalan variabel Yeast menggunakan model output node 1 memiliki tingkat keakuratan 28% lebih baik dibandingkan dengan peramalan dengan model output node 7.
4. Peramalan variabel Mold menggunakan model output node 1 memiliki tingkat keakuratan 26% lebih baik dibandingkan dengan peramalan dengan model output node 7.
5. Peramalan variabel S.aureus menggunakan model output node 7 memiliki tingkat keakuratan 6,2% lebih baik dibandingkan dengan peramalan yang menggunakan output node 1.
6. Peramalan variabel B.cereus menggunakan model dengan output node 7 ternyata memiliki tingkat keakuratan 3% lebih baik dibandingkan dengan peramalan menggunakan output node sebanyak 1.
7. Peramalan variabel ALT yang menggunakan model dengan output node 1 dan dinormalisasi menghasilkan nilai MAPE sebanyak 99,98% yang paling rendah diantara nilai MAPE dari model yang telah dibuat untuk uji coba., namun angka tersebut tidak menunjukkan tingkat keakuratan yang baik,karena nilai MAPE yang tinggi.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dibahas mengenai kesimpulan dari semua proses yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan untuk keperluan penelitian selanjutnya..

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dalam tugas akhir ini, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Metode Jaringan Saraf Tiruan atau *Artificial Neural Network* dapat digunakan untuk memprediksi kemunculan mikroba, sehingga dapat membantu mempercepat proses pengambilan keputusan untuk *release product*.
2. Berdasarkan hasil percobaan, prediksi yang dihasilkan dengan menggunakan metode *artificial neural network* dapat dikatakan cukup untuk memprediksi kemunculan mikroba.
3. Model dibangun dengan percobaan kombinasi parameter sehingga didapatkan model dengan nilai MSE dan MAPE yang paling rendah, sehingga untuk variabel Ecoli, Yeast, Mold baik untuk diprediksi menggunakan model dengan output node sebanyak 1. Karena melihat nilai MAPE kecil, dan tingkat keakuratan 37% lebih baik dibanding model dengan output node 7.
4. Sedangkan variabel Coliform, S.aureus, B.cereus, akan cukup baik diprediksi menggunakan model yang memiliki jumlah node pada output sebanyak 7, karena memiliki nilai MAPE yang kecil, dan tingkat keakuratan 3,7% lebih baik dibandingkan dengan model yang output node sebanyak 1.

5. Metode ANN kurang baik untuk melakukan prediksi pada variabel ALT dikarenakan hasil perhitungan MAPE yang bernilai besar.

7.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari tugas akhir ini, maka direkomendasikan berupa saran sebagai berikut :

7.2.1 Bagi Perusahaan

Peramalan dengan metode Jaringan Saraf Tiruan atau *Artificial Neural Network* dapat menjadi bahan pertimbangan untuk memprediksi kemunculan mirkiologi, sehingga dapat mengurangi waktu

7.2.2 Penelitian Selanjutnya

Saran yang diberikan oleh penulis bagi penelitian selanjutnya :

1. Untuk memprediksi kemunculan mikroba disarankan untuk menggunakan metode selain *artificial neural network*, seperti metode *fuzzy logic*, *Support Vector Machine* (SVM), *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS) yang dapat digunakan untuk meramalkan data yang terdiri dari variabel yang complex, data tidak berpola, dalam skala data yang tidak terlalu besar dan tidak dalam bentuk *time series*.
2. Uji coba yang dilakukan pada tugas akhir ini hanya terbatas pada data hasil analisa monitoring PT Indofood CBP Sukses Makmur, Tbk Cabang Palembang, untuk penelitian selanjutnya dapat mengambil data pada keseluruhan cabang perusahaan yang terdapat di Indonesia. Dan periode data yang digunakan dapat diperpanjang lagi.
3. Variabel yang digunakan pada tugas akhir ini menggunakan 2 variable input, yaitu *moisture content*

dan *activity water* . Untuk itu, penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel input lainnya untuk membuat model yang memungkinkan model tersebut lebih optimal, misalnya suhu, kelembapan, media percobaan, nutrient.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Dwidjoseputro, Dasar-dasar Mikrobiologi, Jakarta: Djambatan, 1989.
- [2] A. Hapsari, “Pendekatan Analisa Biochemical (Moisture Content- Mc dan Activity Water-Aw) Untuk Mendeteksi Pertumbuhan Mikroba (E.coli dan Coliform) dengan Menggunakan Metode Analisa Regresi Linear,” Palembang, 2016.
- [3] E. L. H. J. W. G. d. P. B. Ritaban Duta, “Bacteria Classification using Cyranose 320 electronic nose,” *BioMedical Engineering Online*, 2002.
- [4] I. M. Hajmeer, “A probabilistic neural network approach for modeling and classification of bacterial growth/no-growth data,” *Elsevier, Journal of Microbiological Methods*, 2022.
- [5] W.-C. K. H.-W. C. Yen-Chen Chen, “Risk classification of cancer survival using ANN with gene expression data from multiple laboratories,” *Elsevier, Computer in Biology and Medicine*, 2014.
- [6] F. T. A. T. Orhan Er, “Tuberculosis Disease Diagnosis Using Artificial Neural Network,” 2008.
- [7] D. Gor, “Forecasting Technique,” 30 12 2016. [Online]. Available: http://nsdl.niscair.res.in/jspui/bitstream/123456789/829/1/C_HAPTER6%20FORECASTING%20TECHNIQUES-%20Formatted.pdf..

- [8] V. R. F. S. a. H. V. S. Sannakki, "A Neural Network approach for Disease Forecasting in Grape using Weather Parameter", *ICCCNT*, vol. 4, 2013.
- [9] W. Anggraeni, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Untuk Peramalan Permintaan Barang," vol. V, no. Jurusan Sistem Informasi ITS, pp. 99-105, 2006.
- [10] "Bab 8 : Jaringan Syaraf Tiruan (neural network)," [Online]. Available:
<http://entin.lecturer.pens.ac.id/Kecerdasan%20Buatan/Buku/Bab%208%20Jaringan%20Syaraf%20Tiruan.pdf>.
- [11] S. Agus, "PREDIKSI JUMLAH FATALITAS DENGAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK BERDASARKAN UNDANG-UNDANG LALU LINTAS TAHUN 2009 DAN KARAKTERISTIK WILAYAH," *Jurnal Transportasi*, vol. 15, 2015.
- [12] Mathworks. [Online]. Available:
<http://uk.mathworks.com/help/nnet/ref/logsig.html>. [Diakses 27 9 2016].
- [13] Y. Sari, Neural Network Backpropagation dalam Klasifikasi Grade Pengolahan Citra Digital, 2016.
- [14] R. S. D. D. Efraim Turban, Decision Support and Business Intelligence System 9th ed., Pearson.
- [15] L. Fausett, Fundamentals of Neural Network Architectures, Algorithm, and Applications, London, 1994.

- [16] S. O. Haykin, "Neural networks : a comprehensive fundation (Second Edition)," Upper Saddel River, New Jerysey, Prentice Hall, 1999.
- [17] O. Z. ., A. A. Mustapha BEN EL HOUARI, "Prediction of air temperature using Multi-layer perceptrons with Levenberg-Marquardt training algorithm," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 02, no. 08, 2015.
- [18] A. Oktaorora, "Penentuan Jenis Produk Kosmetik Pilihan berdasarkan Faktor Usia dan Warna Kulit Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan," Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi ITS, Surabaya.
- [19] M. M. N.Y Zainun, Low Cost House Predictor, Malaysia, 2003.
- [20] J. Heizer dan B. Render, Manajemen Operasi, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [21] S. M. a. M. Hibon, Evaluating Accuracy (or Error), Fontainebleau: INSEAD, 1995.
- [22] "COOPERATIVE INSTITUTE FOR METEOROLOGICAL SATELLITE STUDIES," 2013. [Online]. Available: <http://cimss.ssec.wisc.edu/wxwise/class/aos340/spr00/whatismatlab.html>. [Diakses 2016 9 10].
- [23] J. K. Shmmon Ahmad, "Bio-Evaluation Techniques Assignment on Biochemical Analysis of Drugs," M.Pharm Q.A , Chandigarh Group of Colleges, 2013.

- [24] P. A. M. W. J. R. J. V. d. S. M. U. M. & J. L. Luning, Systematic assesmet of core assurance activities in a company specific food safety management system. *Trend In Food Science and Technology*, vol. 20, 2009, pp. 300-312.
- [25] S. Fardiaz, *Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan*, Bogor: PAU Pangan Gizi IPB, 1989.
- [26] R. Hadioetomo, *Mikrobiologi Dasar-Dasar Dalam Praktek*, Jakarta: Gramedia, 1993.
- [27] Nuria,M.C, Rosyid, A. dan Sumantri, “Uji Kandungan Bakteri Escherichia coli pada Air Minum Isi Ulang dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Rembang,” vol. 1, pp. 27-35, 2009.
- [28] Y. L. F. B. a. M. G. Loir, “Staphylococcus aureus and food poisoning,” *Genet.Mol. Res* 2, 2003, pp. 63-76.
- [29] C. J. M. M. K. S. B. D. H. B. D. a. S. Madigan. Michael T., *Brock Biology Of Microorganism Fourteenth Edition*, New York: Pearson, 2014.
- [30] J. M. L. M. S. a. C. J. W. Willey, Prescott, Harley, and Klein’s *microbiology* 7th ed, New York: Mc Graww Hill, 2008.
- [31] C. Karr, “Yeast,” 2016. [Online]. Available: <http://quatr.us/biology/cells/yeast.htm>. [Diakses 22 09 2016].
- [32] S. Waluyo, *Penuntun Praktikum : Teknik Pengolahan Hasil Pertanian 1*, Lampung: Fakultas Pertanian,UNILA, 2001.

- [33] L. d. Nurwantoro, Diklat Kuliah Analisa Pangan Program Studi Hasil Ternak, Semarang: Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, 2004.
- [34] A. K. V. U. C. J. Ashu Jaun, "Short-Term Water Demand Forecast Modelling at IIT Kanpur Using Artificial Neural Network," *Water Resource Management*, vol. 15, pp. 299-321, 2001.
- [35] F. S. E. Coskun Özkan, "The Comparison of Activation Functions for Multispectral Landsat TM Image Classification," *PHOTOGRAMMETRIC ENGINEERING & REMOTE SENSING*, 2003.
- [36] A. B. W. D. H. Anto Satriyo Nugroho, Support Vector Machine , Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika, Ilmukomputer.com, 2003.
- [37] E. R. Huddinah, "Implementasi Klasifikasi Persediaan Obat Dengan Menggunakan Metode ABC-Fuzzy Classification Sebagai Pendukung Strategi Pengelolaan Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotek XYZ Jombang)," no. Jurusan Sistem Informasi ITS, 2016.
- [38] P. B. S. I. A. R. S. D. U. Rajendra Acharya, "Classification of heart rate data using artificial neural network and fuzzy equivalence relation," *Pergamon, Pattern Recognition*, 2003.
- [39] P. Flach, Machine Learning : The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data, Cambridge University Press, 2012.
- [40] T. Miller, Data and Text Mining: A Business Application Approach, New Jersey: Prentice Hall, 2005.

BIODATA PENULIS



Penulis, Anindita Hapsari, lahir di Yogyakarta, 10 Oktober 1995, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SMPN 1 Malang, SMAN 1 Malang. Pada tahun 2013 penulis diterima pada Jurusan Sistem Informasi FTIf – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Pada tahun 2014, penulis menjadi delegasi dari ITS untuk mengikuti Indonesia-Korea

Friendship and Cultural Exchange Program di Seoul. Sejak tahun 2014 hingga 2016 penulis merupakan manajer Flagfootball ITS dan flagfootball Surabaya Heroes yang merupakan tim juara bertahan pada liga bergengsi tingkat nasional diantaranya “College Bowl”, “Merdeka Bowl” dan “National Friendly Games”. Penulis juga menerima beasiswa dari Bank Indonesia dan menjadi anggota GenBi pada tahun 2015. Pada tahun 2016, penulis mendapat kesempatan untuk magang di PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk di Palembang selama 30 hari.

Penulis mengambil bidang minat Rekayasa Data dan Intelegensi Bisnis (RDIB) di Jurusan Sistem Informasi ITS. Untuk keperluan penelitian, penulis dapat dihubungi melalui *email* anin1995@gmail.com.

LAMPIRAN A

Dari proses pengumpulan data, didapatkan data tentang laporan analisa SNI PT Indofood CBP Sukses Makmur,Tbk Cabang Palembang yang akan dilampirkan dalam LAMPIRAN A.

Lampiran A juga berisi istilah yang digunakan pada penelitian ini, seperti :

Mc	: Moisture Content
Aw	: Activity Water
E.coli	: <i>Escherichia coli</i>
B.cereus	: <i>Bacillus cereus</i>
S.aureus	: <i>Staphylococcus aureus</i>
ALT	: Angka Lempeng Total
MSE	: Mean Squared Error
MAPE	: Mean Absolute Percentage Error

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
1	1,92	0,176	1	3	2	3	4	38	250
2	2,36	0,268	2	6	4	6	6	60	960
3	2,13	0,213	1	4	3	4	5	47	1100
4	2,47	0,399	2	8	5	8	7	80	340
5	2,04	0,391	2	7	5	7	5	70	300
6	2,39	0,18	1	5	3	5	7	49	7600
7	2,21	0,112	1	3	2	3	6	35	7400
8	1,95	0,155	1	3	2	4	5	36	590
9	2,01	0,176	1	4	3	4	5	40	570
10	2,65	0,23	2	6	4	6	8	61	620
11	2,05	0,332	2	6	4	6	5	62	2500
12	2,58	0,328	2	7	5	7	7	73	6800
13	2,48	0,287	2	6	4	6	7	65	250
14	2,03	0,166	1	4	3	4	5	39	8000

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
15	2,39	0,313	2	6	4	7	7	67	1100
16	2,99	0,443	3	9	6	10	9	98	3900
17	1,95	0,166	1	3	2	4	5	37	1500
18	2,59	0,33	2	7	5	7	7	74	440
19	0,78	0,168	0	1	1	1	0	12	250
20	1,71	0,334	1	5	3	6	4	55	440
21	1,13	0,163	0	2	1	2	1	19	1500
27	1,64	0,149	1	2	2	2	3	28	260
28	1,64	0,149	1	2	2	2	3	28	410
29	0,81	0,086	0	0	0	0	0	1	5800
30	1,05	0,105	0	1	1	1	1	9	930
31	0,84	0,082	0	0	0	0	0	1	1000
32	1,5	0,231	1	3	2	4	3	36	7300

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
33	1,5	0,231	1	3	2	4	3	36	28000
34	1,85	0,223	1	4	3	4	4	43	6600
35	3,04	0,403	2	9	6	9	9	93	50000
36	1,66	0,233	1	4	3	4	3	40	1700
37	1,99	0,291	1	5	3	5	4	55	2000
38	2,25	0,291	2	6	4	6	6	61	310
39	2,39	0,313	2	6	4	7	7	67	2300
40	1,13	0,154	0	1	1	2	1	21	6600
41	2,07	0,121	1	3	2	3	5	33	1000
42	1,51	0,132	1	2	2	2	3	22	9900
43	2,06	0,349	2	6	4	6	5	64	510
44	1,32	0,276	1	4	3	4	2	38	1100
45	1,27	0,105	0	1	1	1	2	14	4600
46	1,54	0,121	0	2	1	2	3	22	380

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
47	2,69	0,206	1	6	4	6	8	59	5200
48	2,34	0,215	1	5	3	5	6	52	4300
49	2,58	0,419	2	8	5	8	7	86	46000
50	3,07	0,397	2	9	6	9	10	94	14000
51	2,36	0,155	1	4	4	4	4	42	7000
52	1,52	0,176	1	3	3	3	3	29	6500
53	1,62	0,23	1	3	4	3	4	38	36000
54	2,15	0,332	2	6	6	6	6	64	1200
55	2,25	0,328	2	6	6	6	6	66	400
56	1,89	0,287	1	5	5	5	5	52	640
57	2,47	0,166	1	5	5	5	5	48	1100
58	2,26	0,313	2	6	6	6	6	64	1300
59	2,16	0,443	2	8	8	8	8	80	1400

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
60	2,22	0,166	1	4	4	4	4	43	7600
61	2,22	0,33	2	6	6	6	6	65	10000
62	2,1	0,168	1	4	4	4	4	40	4300
63	1,89	0,334	2	5	5	5	5	59	6100
64	1,86	0,163	1	3	3	3	3	35	6200
65	2,07	0,321	1	6	6	6	6	61	300
66	1,97	0,342	2	6	6	6	6	62	1200
67	2,18	0,161	1	4	4	4	4	41	6400
68	2,15	0,177	1	4	4	4	4	43	23000
69	2,75	0,195	1	4	6	6	6	59	1000
70	1,8	0,121	1	3	3	3	3	27	14000
71	1,95	0,132	1	3	3	3	3	32	1800
72	2,95	0,349	2	8	8	8	8	84	3600
73	1,02	0,403	1	5	5	5	5	49	1400

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
74	1,49	0,233	1	3	4	4	4	36	12000
75	1,92	0,291	1	5	5	5	5	53	300
76	1,02	0,174	0	2	2	2	2	18	2100
77	0,98	0,187	0	1	1	1	1	19	910
78	0,97	0,208	1	2	2	2	2	21	760
79	3,13	0,215	2	7	7	7	7	68	500
80	0,85	0,419	1	4	5	5	5	48	10000
81	1,13	0,397	1	5	5	5	5	51	4400
82	0,9	0,18	0	1	1	1	0	16	500
83	1,78	0,176	1	3	3	3	3	33	3000
84	0,51	0,268	1	2	3	3	3	26	7800
85	0,61	0,213	1	2	2	2	2	18	2600
86	2,04	0,399	2	7	7	7	7	71	300

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
87	1,91	0,391	2	6	6	6	6	67	8400
88	2,14	0,166	1	4	4	4	4	41	14000
89	2,86	0,313	2	8	8	8	8	77	8600
90	2,36	0,443	2	8	8	8	8	84	4900
91	2,35	0,166	1	4	4	4	4	46	6000
92	2,23	0,33	2	6	6	6	6	66	9800
93	2,94	0,168	1	6	6	6	6	59	5300
94	2,66	0,334	2	7	7	7	7	76	6400
95	2,96	0,163	1	6	6	6	6	59	3200
96	1,43	0,161	0	2	2	2	2	25	6200
97	2,25	0,177	1	4	4	4	4	45	1300
98	2,8	0,195	1	5	6	6	6	60	920
99	2,8	0,121	1	5	5	5	5	49	30

No	Mc (%)	Aw	<i>E.coli</i> (MPN/g)	<i>Coliform</i> (cfu/g)	<i>Yeast</i> (cfu/g)	<i>Mold</i> (cfu/g)	<i>S.aureus</i> (cfu/g)	<i>B.cereus</i> (cfu/g)	ALT
100	3,34	0,132	2	6	6	6	6	57	9800
101	1,4	0,349	1	5	5	5	5	44	4500
102	1,64	0,276	1	4	4	4	4	45	3200
103	2,06	0,105	1	3	3	3	3	31	30
104	1,16	0,121	0	1	1	1	1	13	1400
105	2,25	0,206	1	5	5	5	5	49	3800
106	2,03	0,176	1	4	4	4	4	40	4600
107	1,76	0,23	1	4	4	4	4	41	8000
108	1,87	0,332	2	5	5	5	5	58	1200
109	2,88	0,328	2	8	8	8	8	67	8600
110	2,15	0,287	1	5	5	5	5	58	8100
111	1,08	0,225	1	2	2	2	2	26	560

LAMPIRAN B

Pada lampiran B berisi summary nilai MSE dari proses training dan testing dari setiap model yang dibangun.

1. Model *E.coli* dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	trainlm	100	0.283361	0.283361	0.249691
2	logsig	learngdm	trainlm	100	0.310594	0.270974	0.270974
2	tansig	learngd	trainlm	100	0.143206	0.143206	0.143206
2	tansig	learngdm	trainlm	100	0.10795	0.138954	0.138954
2	purelin	learngd	trainlm	100	0.11695	0.11695	0.11695
2	purelin	learngdm	trainlm	100	0.125002	0.125002	0.125002
3	logsig	learngd	trainlm	100	0.177521	0.072523	0.079539
3	logsig	learngdm	trainlm	100	0.143169	0.125402	0.125402
3	tansig	learngd	trainlm	100	0.102888	0.102888	0.137847
3	tansig	learngdm	trainlm	100	0.172049	0.172049	0.129131
3	purelin	learngd	trainlm	100	0.137719	0.137719	0.118322
3	purelin	learngdm	trainlm	100	0.117999	0.117999	0.117999
4	logsig	learngd	trainlm	100	0.246764	0.144632	0.097052

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
4	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.102741	0.102741	0.102741
4	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.172866	0.172866	0.181389
4	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.232561	0.232561	0.232561
4	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.148336	0.148336	0.115547
4	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.114934	0.124794	0.124794
5	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.342524	0.172661	0.104637
5	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.238545	0.163214	0.163214
5	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.262189	0.199096	0.199096
5	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.222668	0.222668	0.222668
5	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.131088	0.114601	0.114601
5	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.115395	0.115395	0.115395
6	logsig	learn_gd	train_lm	100	1.786755	1.786755	1.786755
6	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.384777	0.3477	0.709297
6	tansig	learn_gd	train_lm	100	18.11784	18.11784	18.11784
6	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.168872	0.639718	0.639718
6	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.11521	0.11521	0.11521
6	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.126241	0.126241	0.113876
7	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.255398	0.255398	0.612316

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
7	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.125226	0.125226	0.125226
7	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.163631	0.163631	0.163631
7	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.362119	0.553006	0.553006
7	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.124837	0.124837	0.12389
7	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.121004	0.121004	0.128559
8	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.979736	0.979736	0.979736
8	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.729193	0.729193	0.729193
8	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.359085	0.157352	3.542144
8	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.128953	0.128953	0.112783
8	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.125101	0.125101	0.125101
8	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.114594	0.114594	0.126019
9	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.100495	0.100495	0.111921
9	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.383946	0.383946	0.383946
9	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.124144	0.124144	0.124144
9	tansig	learn_gdm	train_lm	100	7.106773	1.072569	1.072569
9	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.118048	0.118048	0.118048
9	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.121355	0.121355	0.121355
10	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.201664	0.201664	0.238603

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
10	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.084623	0.084623	0.084623
10	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.23734	0.113872	0.113872
10	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.328846	0.328846	0.328846
10	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.134237	0.12916	0.12916
10	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.112681	0.112681	0.112681
11	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.168544	0.168544	0.168544
11	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.533008	0.533008	0.606828
11	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.087852	0.087852	0.087852
11	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.335123	0.270212	0.270212
11	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.117657	0.117657	0.117657
11	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.128183	0.150193	0.125049
12	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.179309	0.846477	0.846477
12	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.339411	0.339411	0.339411
12	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.345586	0.345586	0.345586
12	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.298387	0.361406	0.361406
12	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.120287	0.120287	0.120586
12	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.118919	0.118919	0.118919
13	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.210304	0.210304	0.210304

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
13	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.317759	0.317759	0.317759
13	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.364794	0.364794	0.364794
13	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.251441	0.251441	0.251441
13	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.111272	0.111272	0.111272
13	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.135098	0.135098	0.135098
14	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.325523	0.412892	0.412892
14	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.232929	0.220472	0.239987
14	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.713368	0.713368	0.713368
14	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.556488	0.421398	0.421398
14	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.126728	0.126728	0.126728
14	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.109396	0.109396	0.125757
15	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.147651	0.147651	0.147651
15	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.582988	2.582988	1.654247
15	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.071503	0.815798	0.815798
15	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.155226	0.196315	0.196315
15	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.118766	0.118766	0.118766
15	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.111295	0.119522	0.119522
16	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.666888	0.666888	0.666888

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
16	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.073617	2.073617	2.073617
16	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.190155	0.190155	0.190155
16	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.269029	0.278904	0.43924
16	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.108713	0.109148	0.109148
16	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.121185	0.122788	0.122788
17	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.268155	0.268155	0.460369
17	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.27921	0.27921	0.554792
17	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.298475	0.298475	0.210878
17	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.73254	0.73254	0.73254
17	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.114497	0.114497	0.122648
17	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.117158	0.117158	0.117158
18	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.551566	0.551566	0.551566
18	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.444077	0.548438	0.548438
18	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.301535	0.301535	0.592937
18	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.343234	0.550631	0.550631
18	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.128524	0.128524	0.128524
18	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.114337	0.114337	0.114337
19	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.452553	0.452553	0.452553

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
19	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.268168	0.268168	1.111304
19	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.367337	0.166999	0.166999
19	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.387863	0.578086	0.578086
19	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.120644	0.120644	0.120644
19	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.128689	0.128689	0.123258
20	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.290692	0.290692	0.339383
20	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.132528	0.132528	0.132528
20	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.246514	0.126727	0.126727
20	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.365924	0.365924	0.365924
20	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.117796	0.117796	0.117796
20	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.114553	0.114553	0.114553
21	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.370027	0.370027	0.370027
21	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.184844	0.184844	0.323541
21	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.84313	0.84313	0.487425
21	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.751047	0.562776	0.562776
21	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.113726	0.117611	0.117611
21	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.113589	0.113589	0.136018

2. Model Coliform dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	trainlm	100	0.605665	0.605665	0.605665
2	logsig	learngdm	trainlm	100	0.132019	0.188771	0.188771
2	tansig	learngd	trainlm	100	0.140054	0.140054	0.140054
2	tansig	learngdm	trainlm	100	0.150689	0.150689	0.150689
2	purelin	learngd	trainlm	100	0.132411	0.139779	0.139779
2	purelin	learngdm	trainlm	100	0.124013	0.124013	0.124013
3	logsig	learngd	trainlm	100	0.183289	0.183289	0.194921
3	logsig	learngdm	trainlm	100	2.606669	2.606669	2.606669
3	tansig	learngd	trainlm	100	0.203499	0.203499	0.203499
3	tansig	learngdm	trainlm	100	0.181333	0.156739	0.156739
3	purelin	learngd	trainlm	100	0.157533	0.157533	0.157533
3	purelin	learngdm	trainlm	100	0.141263	0.141263	0.141263
4	logsig	learngd	trainlm	100	0.283221	0.283221	0.283221
4	logsig	learngdm	trainlm	100	0.189615	0.189615	0.189615
4	tansig	learngd	trainlm	100	0.211218	0.211218	0.211218
4	tansig	learngdm	trainlm	100	0.167416	0.167416	0.167416
4	purelin	learngd	trainlm	100	0.149933	0.149933	0.149933

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
4	purelin	learngdm	trainlm	100	0.145558	0.133634	0.133634
5	logsig	learngd	trainlm	100	3.393967	3.393967	3.393967
5	logsig	learngdm	trainlm	100	1.740775	1.740775	1.740775
5	tansig	learngd	trainlm	100	0.262024	6.16543	6.16543
5	tansig	learngdm	trainlm	100	0.163654	0.163654	0.163654
5	purelin	learngd	trainlm	100	0.125243	0.125243	0.135217
5	purelin	learngdm	trainlm	100	0.132978	0.132978	0.132978
6	logsig	learngd	trainlm	100	1.527374	1.527374	1.527374
6	logsig	learngdm	trainlm	100	5.295721	0.403036	0.403036
6	tansig	learngd	trainlm	100	0.22442	0.22442	0.22442
6	tansig	learngdm	trainlm	100	0.17154	0.17154	0.204568
6	purelin	learngd	trainlm	100	0.132619	0.132619	0.132619
6	purelin	learngdm	trainlm	100	0.157376	0.157376	0.157376
7	logsig	learngd	trainlm	100	0.237888	0.237888	0.534339
7	logsig	learngdm	trainlm	100	1.027678	5.810879	6.020208
7	tansig	learngd	trainlm	100	40.14983	40.14983	40.14983
7	tansig	learngdm	trainlm	100	0.257988	0.257988	0.257988
7	purelin	learngd	trainlm	100	0.156905	0.156905	0.156905

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
7	purelin	learnf	trainlm	100	0.128603	0.128603	0.134199
8	logsig	learnf	trainlm	100	0.595604	2.510473	2.510473
8	logsig	learnf	trainlm	100	1.312733	45.10296	45.10296
8	tansig	learnf	trainlm	100	0.182594	0.192742	0.192742
8	tansig	learnf	trainlm	100	0.243769	0.243769	0.372955
8	purelin	learnf	trainlm	100	0.13215	0.13215	0.13215
8	purelin	learnf	trainlm	100	0.137894	0.137894	0.137894
9	logsig	learnf	trainlm	100	0.349391	0.349391	1.353013
9	logsig	learnf	trainlm	100	3.318336	1.437525	1.437525
9	tansig	learnf	trainlm	100	0.244627	0.340013	0.340013
9	tansig	learnf	trainlm	100	0.915129	0.915129	15.4172
9	purelin	learnf	trainlm	100	0.143095	0.143095	0.143095
9	purelin	learnf	trainlm	100	0.152723	0.152723	0.155472
10	logsig	learnf	trainlm	100	0.934075	0.437487	0.437487
10	logsig	learnf	trainlm	100	0.85613	0.85613	6.009693
10	tansig	learnf	trainlm	100	0.340846	0.340846	0.340846
10	tansig	learnf	trainlm	100	0.346175	20.57619	20.57619
10	purelin	learnf	trainlm	100	0.128275	0.128275	0.128275

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
10	purelin	learngdm	trainlm	100	0.136565	0.136565	0.136565
11	logsig	learngd	trainlm	100	3.243265	3.243265	3.243265
11	logsig	learngdm	trainlm	100	13.06085	13.06085	13.06085
11	tansig	learngd	trainlm	100	31.05998	31.05998	31.05998
11	tansig	learngdm	trainlm	100	2.196392	2.196392	2.196392
11	purelin	learngd	trainlm	100	0.131922	0.131922	0.131922
11	purelin	learngdm	trainlm	100	0.174469	0.174469	0.174469
12	logsig	learngd	trainlm	100	0.212357	0.212357	0.212357
12	logsig	learngdm	trainlm	100	2.721578	0.799389	0.799389
12	tansig	learngd	trainlm	100	9.864066	7.009246	7.009246
12	tansig	learngdm	trainlm	100	0.564934	0.564934	1.200293
12	purelin	learngd	trainlm	100	0.134853	0.134853	0.134853
12	purelin	learngdm	trainlm	100	0.14293	0.14293	0.14293
13	logsig	learngd	trainlm	100	1.075574	1.075574	1.075574
13	logsig	learngdm	trainlm	100	0.222692	0.520585	0.520585
13	tansig	learngd	trainlm	100	1.674872	1.674872	2.949314
13	tansig	learngdm	trainlm	100	24.04169	24.04169	24.04169
13	purelin	learngd	trainlm	100	0.128092	0.128092	0.128092

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
13	purelin	learngdm	trainlm	100	0.142847	0.142847	0.142847
14	logsig	learngd	trainlm	100	12.38274	12.38274	12.38274
14	logsig	learngdm	trainlm	100	0.270733	0.270733	0.270733
14	tansig	learngd	trainlm	100	3.17734	3.17734	3.17734
14	tansig	learngdm	trainlm	100	1.787023	16.65026	16.65026
14	purelin	learngd	trainlm	100	0.12929	0.12929	0.14506
14	purelin	learngdm	trainlm	100	0.131015	0.131015	0.131015
15	logsig	learngd	trainlm	100	11.97473	11.97473	11.97473
15	logsig	learngdm	trainlm	100	17.77937	17.77937	17.77937
15	tansig	learngd	trainlm	100	12.149	12.149	12.149
15	tansig	learngdm	trainlm	100	10.6657	11.05044	11.05044
15	purelin	learngd	trainlm	100	0.141791	0.141791	0.141791
15	purelin	learngdm	trainlm	100	0.125114	0.149177	0.149177
16	logsig	learngd	trainlm	100	45.13656	44.03758	44.03758
16	logsig	learngdm	trainlm	100	3.204664	3.204664	3.204664
16	tansig	learngd	trainlm	100	0.797874	0.569869	0.569869
16	tansig	learngdm	trainlm	100	4.034791	1.349282	2.21792
16	purelin	learngd	trainlm	100	0.137827	0.137827	0.137827

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
16	purelin	learngdm	trainlm	100	0.138022	0.128021	0.128021
17	logsig	learngd	trainlm	100	8.872879	8.872879	8.872879
17	logsig	learngdm	trainlm	100	4.237339	4.237339	2.810678
17	tansig	learngd	trainlm	100	1.743851	1.749384	1.749384
17	tansig	learngdm	trainlm	100	0.492396	0.492396	4.003256
17	purelin	learngd	trainlm	100	0.146976	0.146976	0.146976
17	purelin	learngdm	trainlm	100	0.136139	0.136139	0.136139
18	logsig	learngd	trainlm	100	4.235476	4.235476	7.482204
18	logsig	learngdm	trainlm	100	11.63785	11.63785	11.63785
18	tansig	learngd	trainlm	100	4.635204	7.997706	7.997706
18	tansig	learngdm	trainlm	100	8.727613	8.727613	2.893713
18	purelin	learngd	trainlm	100	0.167611	0.147544	0.147544
18	purelin	learngdm	trainlm	100	0.148581	0.148581	0.148581
19	logsig	learngd	trainlm	100	1.550109	4.182513	4.182513
19	logsig	learngdm	trainlm	100	2.865904	2.865904	2.865904
19	tansig	learngd	trainlm	100	4.653924	4.653924	4.653924
19	tansig	learngdm	trainlm	100	2.809132	2.809132	2.809132
19	purelin	learngd	trainlm	100	0.138527	0.138527	0.161368

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
19	purelin	learngdm	trainlm	100	0.1436	0.136248	0.136248
20	logsig	learngd	trainlm	100	0.73086	0.73086	0.73086
20	logsig	learngdm	trainlm	100	3.740402	3.740402	3.740402
20	tansig	learngd	trainlm	100	2.02012	2.02012	2.02012
20	tansig	learngdm	trainlm	100	0.700603	0.700603	0.700603
20	purelin	learngd	trainlm	100	0.158997	0.145917	0.14372
20	purelin	learngdm	trainlm	100	0.129803	0.131115	0.131115
21	logsig	learngd	trainlm	100	31.50728	31.50728	25.40573
21	logsig	learngdm	trainlm	100	6.425066	6.425066	6.425066
21	tansig	learngd	trainlm	100	4.841354	8.584463	8.584463
21	tansig	learngdm	trainlm	100	2.782477	2.782477	16.92816
21	purelin	learngd	trainlm	100	0.152946	0.152946	0.152946
21	purelin	learngdm	trainlm	100	0.163296	0.163296	0.163296

3. Model Yeast dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	trainlm	100	1.399223	1.823536	1.432298

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.758006	1.34877	1.34877
2	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.476856	1.476856	1.476856
2	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.452584	1.192935	18.48861
2	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.5617	1.5617	1.424834
2	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.484226	1.484226	1.484226
3	logsig	learn_gd	train_lm	100	1.567447	1.220221	1.667108
3	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.096506	1.096506	1.096506
3	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.869322	0.869322	1.431932
3	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.346674	1.451371	1.451371
3	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.370558	1.370558	1.560334
3	purelin	learn_gdm	train_lm	100	2.147601	2.147601	1.578187
4	logsig	learn_gd	train_lm	100	1.509836	1.509836	1.509836
4	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.040183	2.040183	2.040183
4	tansig	learn_gd	train_lm	100	2.627132	1.907903	1.907903
4	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.5839	1.5839	1.5839
4	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.574768	1.574768	1.574768
4	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.467561	1.467561	1.695554
5	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.005837	1.201227	1.201227

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
5	logsig	learn_gdm	train_lm	100	28.34328	28.34328	28.34328
5	tansig	learn_gd	train_lm	100	5.241464	5.241464	5.5258
5	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.795906	1.795906	1.387627
5	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.444506	1.367082	1.367082
5	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.236062	1.236062	1.236062
6	logsig	learn_gd	train_lm	100	7.289036	7.41159	7.41159
6	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4.864612	4.864612	4.864612
6	tansig	learn_gd	train_lm	100	2.37425	2.37425	2.37425
6	tansig	learn_gdm	train_lm	100	2.895901	2.895901	2.895901
6	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.723841	1.723841	1.723841
6	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.794055	1.420486	1.420486
7	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.208946	1.513557	1.513557
7	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.147259	2.147259	2.147259
7	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.622092	0.990419	0.990419
7	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4.51828	4.51828	4.51828
7	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.480167	1.565927	1.565927
7	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.609861	1.394348	1.401694
8	logsig	learn_gd	train_lm	100	1.284261	1.365387	1.365387

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
8	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.341422	1.341422	1.341422
8	tansig	learn_gd	train_lm	100	3.469111	3.469111	3.469111
8	tansig	learn_gdm	train_lm	100	3.619414	1.396803	1.396803
8	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.350188	1.52404	1.52404
8	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.688219	1.767142	1.767142
9	logsig	learn_gd	train_lm	100	8.446275	8.446275	8.446275
9	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.077442	2.077442	2.203288
9	tansig	learn_gd	train_lm	100	2.173266	2.457049	2.457049
9	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.146346	0.467184	0.467184
9	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.762671	1.762671	1.60463
9	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.42254	1.42254	1.590848
10	logsig	learn_gd	train_lm	100	1.820234	1.820234	1.820234
10	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.912998	1.912998	1.788082
10	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.477766	1.477766	1.477766
10	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4.666821	4.666821	4.776552
10	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.979423	1.792395	1.792395
10	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.516748	1.609599	1.609599
11	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.322617	2.322617	2.322617

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
11	logsig	learn_gdm	train_lm	100	10.81915	10.81915	10.81915
11	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.070243	2.071427	2.071427
11	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.466938	1.466938	1.106815
11	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.354738	1.354738	1.723707
11	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.407466	1.407466	1.407466
12	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.542864	4.072155	4.072155
12	logsig	learn_gdm	train_lm	100	3.644056	3.644056	3.644056
12	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.395094	1.395094	1.395094
12	tansig	learn_gdm	train_lm	100	2.459368	3.808327	3.808327
12	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.534021	1.534021	1.534021
12	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.413568	1.413568	1.492335
13	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.920167	2.920167	2.920167
13	logsig	learn_gdm	train_lm	100	5.658385	5.658385	5.658385
13	tansig	learn_gd	train_lm	100	6.348605	1.41637	1.41637
13	tansig	learn_gdm	train_lm	100	6.097967	6.097967	1.80047
13	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.869981	1.869981	1.869981
13	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.450217	1.450217	1.450217
14	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.530235	7.841061	7.841061

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
14	logsig	learn_gdm	train_lm	100	5.522329	5.522329	5.522329
14	tansig	learn_gd	train_lm	100	2.788141	1.828861	1.828861
14	tansig	learn_gdm	train_lm	100	2.293219	2.293219	2.293219
14	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.105096	1.36196	1.764862
14	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.535398	1.535398	1.535398
15	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.560476	9.639664	9.639664
15	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.770969	1.770969	1.770969
15	tansig	learn_gd	train_lm	100	3.92537	3.73362	3.73362
15	tansig	learn_gdm	train_lm	100	2.910407	6.717879	6.717879
15	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.897717	1.610107	1.610107
15	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.443226	1.443226	1.443226
16	logsig	learn_gd	train_lm	100	9.212975	9.212975	9.212975
16	logsig	learn_gdm	train_lm	100	3.723451	4.207272	4.009953
16	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.525461	1.113218	1.113218
16	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0.997724	0.997724	0.997724
16	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.503518	1.660444	1.660444
16	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.489029	1.489029	1.489029
17	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.377991	3.377991	3.377991

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
17	logsig	learn_gdm	train_lm	100	5.317737	5.317737	5.317737
17	tansig	learn_gd	train_lm	100	10.3318	10.3318	10.3318
17	tansig	learn_gdm	train_lm	100	11.85977	11.85977	11.85977
17	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.352945	1.670194	1.422258
17	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.311917	1.311917	1.311917
18	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.243541	2.376983	2.376983
18	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.231641	5.824207	5.824207
18	tansig	learn_gd	train_lm	100	5.294441	3.375082	3.375082
18	tansig	learn_gdm	train_lm	100	10.32314	20.16031	14.76889
18	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.268353	1.432556	1.432556
18	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.215104	1.215104	1.215104
19	logsig	learn_gd	train_lm	100	4.393095	4.393095	4.393095
19	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.807871	1.164164	1.164164
19	tansig	learn_gd	train_lm	100	4.566909	6.132569	6.132569
19	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4.347441	6.759238	24.88388
19	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.477368	1.477368	1.477368
19	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.707442	1.707442	1.707442
20	logsig	learn_gd	train_lm	100	8.422405	2.881083	2.881083

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
20	logsig	learnf	trainlm	100	3.054531	4.757602	4.757602
20	tansig	learnf	trainlm	100	3.542731	3.542731	3.542731
20	tansig	learnf	trainlm	100	15.28454	10.51679	10.51679
20	purelin	learnf	trainlm	100	1.661331	1.661331	1.661331
20	purelin	learnf	trainlm	100	1.293061	1.293061	1.293061
21	logsig	learnf	trainlm	100	5.296594	5.296594	10.30273
21	logsig	learnf	trainlm	100	5.111914	1.72531	1.72531
21	tansig	learnf	trainlm	100	9.967657	9.967657	9.967657
21	tansig	learnf	trainlm	100	2.803934	2.803934	2.803934
21	purelin	learnf	trainlm	100	1.712352	1.544802	1.544802
21	purelin	learnf	trainlm	100	2.089884	1.918785	1.842851

4. Model Mold dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learnf	trainlm	100	0.166765	0.166433	0.166433
2	logsig	learnf	trainlm	100	0.151876	0.151876	0.151876
2	tansig	learnf	trainlm	100	0.167729	0.167729	0.167729
2	tansig	learnf	trainlm	100	0.155734	0.155734	0.166526

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	purelin	learngd	trainlm	100	0.158785	0.158785	0.158785
2	purelin	learngdm	trainlm	100	0.165959	0.165959	0.165959
3	logsig	learngd	trainlm	100	0.362006	0.362006	0.362006
3	logsig	learngdm	trainlm	100	0.121932	0.121932	0.121932
3	tansig	learngd	trainlm	100	0.325931	0.325931	0.325931
3	tansig	learngdm	trainlm	100	0.14958	0.14958	0.14958
3	purelin	learngd	trainlm	100	0.163438	0.163438	0.15952
3	purelin	learngdm	trainlm	100	0.17019	0.156898	0.156898
4	logsig	learngd	trainlm	100	0.36418	0.36418	0.36418
4	logsig	learngdm	trainlm	100	0.176407	0.176407	0.176407
4	tansig	learngd	trainlm	100	0.150586	0.167858	0.167858
4	tansig	learngdm	trainlm	100	0.154295	0.154295	0.123175
4	purelin	learngd	trainlm	100	0.157286	0.157286	0.157286
4	purelin	learngdm	trainlm	100	0.177378	0.177378	0.164464
5	logsig	learngd	trainlm	100	0.948619	0.948619	0.937741
5	logsig	learngdm	trainlm	100	0.151863	0.139513	0.139513
5	tansig	learngd	trainlm	100	0.132759	0.132759	0.132759
5	tansig	learngdm	trainlm	100	0.351387	0.351387	0.351387

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
5	purelin	learngd	trainlm	100	0.161272	0.161272	0.161272
5	purelin	learngdm	trainlm	100	0.161826	0.161826	0.161826
6	logsig	learngd	trainlm	100	0.357723	0.357723	0.357723
6	logsig	learngdm	trainlm	100	0.157696	0.157696	0.157696
6	tansig	learngd	trainlm	100	0.311805	0.311805	0.311805
6	tansig	learngdm	trainlm	100	0.668323	0.668323	0.668323
6	purelin	learngd	trainlm	100	0.158953	0.158953	0.158953
6	purelin	learngdm	trainlm	100	0.164826	0.164826	0.157484
7	logsig	learngd	trainlm	100	0.202324	0.202324	0.202324
7	logsig	learngdm	trainlm	100	0.394148	0.394148	0.394148
7	tansig	learngd	trainlm	100	1.998793	1.998793	1.998793
7	tansig	learngdm	trainlm	100	0.28242	0.121816	0.121816
7	purelin	learngd	trainlm	100	0.160232	0.158476	0.159496
7	purelin	learngdm	trainlm	100	0.171892	0.171892	0.171892
8	logsig	learngd	trainlm	100	0.618145	0.618145	0.618145
8	logsig	learngdm	trainlm	100	0.23037	0.23037	0.23037
8	tansig	learngd	trainlm	100	0.985576	0.985576	0.985576
8	tansig	learngdm	trainlm	100	0.404645	0.404645	0.404645

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
8	purelin	learngd	trainlm	100	0.159349	0.159349	0.159349
8	purelin	learngdm	trainlm	100	0.160579	0.160579	0.160579
9	logsig	learngd	trainlm	100	1.269742	1.269742	1.269742
9	logsig	learngdm	trainlm	100	0.993135	0.993135	1.998894
9	tansig	learngd	trainlm	100	0.921878	0.921878	0.921878
9	tansig	learngdm	trainlm	100	0.358638	0.212453	0.212453
9	purelin	learngd	trainlm	100	0.16687	0.160792	0.160792
9	purelin	learngdm	trainlm	100	0.160085	0.15705	0.15705
10	logsig	learngd	trainlm	100	0.439387	0.174585	0.174585
10	logsig	learngdm	trainlm	100	0.535823	0.903362	0.903362
10	tansig	learngd	trainlm	100	0.968103	0.239741	0.239741
10	tansig	learngdm	trainlm	100	0.322367	0.322367	0.322367
10	purelin	learngd	trainlm	100	0.158973	0.158973	0.16143
10	purelin	learngdm	trainlm	100	0.164081	0.157123	0.157123
11	logsig	learngd	trainlm	100	0.494278	0.494278	0.494278
11	logsig	learngdm	trainlm	100	0.659964	0.659964	0.659964
11	tansig	learngd	trainlm	100	0.231595	0.231595	0.231595
11	tansig	learngdm	trainlm	100	1.461285	1.112384	1.112384

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
11	purelin	learngd	trainlm	100	0.165682	0.160216	0.159921
11	purelin	learngdm	trainlm	100	0.166753	0.166753	0.166753
12	logsig	learngd	trainlm	100	0.448636	0.448636	0.21174
12	logsig	learngdm	trainlm	100	2.653901	2.653901	1.588648
12	tansig	learngd	trainlm	100	1.154083	1.154083	1.154083
12	tansig	learngdm	trainlm	100	0.462545	0.462545	0.462545
12	purelin	learngd	trainlm	100	0.167031	0.164698	0.156909
12	purelin	learngdm	trainlm	100	0.16938	0.157156	0.157156
13	logsig	learngd	trainlm	100	0.914263	0.914263	1.916545
13	logsig	learngdm	trainlm	100	0.796175	3.048608	3.048608
13	tansig	learngd	trainlm	100	1.824103	1.154265	1.154265
13	tansig	learngdm	trainlm	100	1.304364	1.304364	1.304364
13	purelin	learngd	trainlm	100	0.163739	0.163739	0.163739
13	purelin	learngdm	trainlm	100	0.15961	0.15961	0.158457
14	logsig	learngd	trainlm	100	2.099211	2.099211	2.099211
14	logsig	learngdm	trainlm	100	3.577469	3.577469	3.577469
14	tansig	learngd	trainlm	100	0.880667	0.369827	0.446445
14	tansig	learngdm	trainlm	100	0.964451	5.944861	5.944861

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
14	purelin	learngd	trainlm	100	0.158267	0.158267	0.158267
14	purelin	learngdm	trainlm	100	0.161605	0.160129	0.160129
15	logsig	learngd	trainlm	100	0.495114	0.362058	0.362058
15	logsig	learngdm	trainlm	100	0.860346	0.642427	0.642427
15	tansig	learngd	trainlm	100	2.564296	2.564296	0.583824
15	tansig	learngdm	trainlm	100	2.236965	2.236965	2.236965
15	purelin	learngd	trainlm	100	0.157505	0.157505	0.157505
15	purelin	learngdm	trainlm	100	0.164722	0.164722	0.164722
16	logsig	learngd	trainlm	100	3.293551	0.869828	1.373551
16	logsig	learngdm	trainlm	100	4.639831	4.639831	4.639831
16	tansig	learngd	trainlm	100	0.712276	0.258303	0.258303
16	tansig	learngdm	trainlm	100	1.17635	1.17635	1.17635
16	purelin	learngd	trainlm	100	0.161563	0.161563	0.161563
16	purelin	learngdm	trainlm	100	0.15649	0.15649	0.157413
17	logsig	learngd	trainlm	100	2.775401	3.645144	3.645144
17	logsig	learngdm	trainlm	100	3.823195	3.823195	3.823195
17	tansig	learngd	trainlm	100	7.066397	7.066397	7.066397
17	tansig	learngdm	trainlm	100	13.00077	13.00077	13.00077

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
17	purelin	learngd	trainlm	100	0.166397	0.161221	0.156847
17	purelin	learngdm	trainlm	100	0.179712	0.179712	0.179712
18	logsig	learngd	trainlm	100	3.38536	2.04255	2.04255
18	logsig	learngdm	trainlm	100	2.108947	2.108947	2.108947
18	tansig	learngd	trainlm	100	0.885272	1.565043	1.340511
18	tansig	learngdm	trainlm	100	1.132474	1.132474	1.132474
18	purelin	learngd	trainlm	100	0.17077	0.17077	0.17077
18	purelin	learngdm	trainlm	100	0.163374	0.159169	0.159169
19	logsig	learngd	trainlm	100	2.861421	2.861421	2.861421
19	logsig	learngdm	trainlm	100	1.630595	0.799581	2.297107
19	tansig	learngd	trainlm	100	4.176247	4.176247	4.176247
19	tansig	learngdm	trainlm	100	0.733881	0.733881	0.733881
19	purelin	learngd	trainlm	100	0.156859	0.156859	0.156859
19	purelin	learngdm	trainlm	100	0.157541	0.157541	0.15769
20	logsig	learngd	trainlm	100	0.922812	0.484798	0.484798
20	logsig	learngdm	trainlm	100	0.518124	0.518124	0.518124
20	tansig	learngd	trainlm	100	3.171206	3.171206	3.171206
20	tansig	learngdm	trainlm	100	0.747157	0.747157	0.758388

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
20	purelin	learngd	trainlm	100	0.160702	0.161515	0.161515
20	purelin	learngdm	trainlm	100	0.158031	0.158031	0.158031
21	logsig	learngd	trainlm	100	1.438058	1.438058	1.438058
21	logsig	learngdm	trainlm	100	3.186359	3.183544	3.183544
21	tansig	learngd	trainlm	100	2.087747	1.804566	1.804566
21	tansig	learngdm	trainlm	100	9.902913	9.902913	4.691694
21	purelin	learngd	trainlm	100	0.157669	0.157669	0.157669
21	purelin	learngdm	trainlm	100	0.166449	0.166449	0.166449

5. Model S.aureus dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	trainlm	100	2.536002	1.15688	1.15688
2	logsig	learngdm	trainlm	100	1.704443	1.704443	1.704443
2	tansig	learngd	trainlm	100	0.761623	0.761623	0.761623
2	tansig	learngdm	trainlm	100	2.02106	2.02106	1.536678
2	purelin	learngd	trainlm	100	1.292997	1.292997	1.292997
2	purelin	learngdm	trainlm	100	2.198201	2.198201	2.198201
3	logsig	learngd	trainlm	100	1.85769	1.79515	1.79515

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
3	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.835578	1.920323	1.920323
3	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.688368	0.688368	0.688368
3	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.680863	1.680863	1.680863
3	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.632513	1.632513	1.632513
3	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.429877	1.429877	1.429877
4	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.83063	1.831632	1.831632
4	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.149093	0.924994	0.924994
4	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.235807	1.611839	1.611839
4	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.167439	1.167439	0.76158
4	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.978595	1.915032	1.915032
4	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.157738	1.20298	1.288234
5	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.851141	0.851141	1.492446
5	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4.625679	10.643	10.643
5	tansig	learn_gd	train_lm	100	56.56827	50.35076	50.35076
5	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4.13348	4.13348	4.13348
5	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.707094	1.707094	1.707094
5	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.680191	1.130728	1.130728
6	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.321686	0.321686	1.219164

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
6	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4.305847	1.382096	2.377097
6	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.630937	1.363334	1.363334
6	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.593722	1.593722	1.593722
6	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.255034	1.255034	1.255034
6	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.145274	1.145274	1.145274
7	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.397728	2.358489	2.358489
7	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.582873	0.582873	0.582873
7	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.103927	1.103927	1.103927
7	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.108772	1.038396	1.038396
7	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.215165	1.215165	1.215165
7	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.266279	1.266279	1.266279
8	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.964229	0.964229	0.964229
8	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.740206	1.844395	1.844395
8	tansig	learn_gd	train_lm	100	1.320671	1.501277	1.501277
8	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.964999	1.964999	4.940312
8	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.938262	0.938262	0.938262
8	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.291495	1.291495	1.291495
9	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.810767	0.810767	0.810767

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
9	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.88201	0.620216	0.620216
9	tansig	learn_gd	train_lm	100	2.835132	2.835132	2.835132
9	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.833337	1.833337	1.833337
9	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.327688	1.327688	1.15431
9	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.696695	1.696695	1.696695
10	logsig	learn_gd	train_lm	100	6.557006	6.557006	6.557006
10	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.121573	6.536393	6.536393
10	tansig	learn_gd	train_lm	100	6.216623	6.216623	3.446352
10	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4.181811	4.181811	4.181811
10	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.017704	1.017704	1.017704
10	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.048356	1.339748	1.339748
11	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.033518	2.033518	2.033518
11	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.556738	2.357569	2.357569
11	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.775788	1.743569	2.159632
11	tansig	learn_gdm	train_lm	100	2.526657	2.526657	1.730659
11	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.757434	0.757434	0.757434
11	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.194181	1.194181	1.3922
12	logsig	learn_gd	train_lm	100	0.507905	0.507905	0.532746

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
12	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.561365	0.749114	0.749114
12	tansig	learn_gd	train_lm	100	0.845621	0.845621	3.413571
12	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1.129853	1.129853	1.129853
12	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.998235	0.96801	0.96801
12	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.145092	1.035496	1.035496
13	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.686613	12.48891	12.48891
13	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.467251	1.467251	1.467251
13	tansig	learn_gd	train_lm	100	5.299523	5.299523	5.299523
13	tansig	learn_gdm	train_lm	100	6.111317	6.111317	6.111317
13	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.469543	1.469543	1.469543
13	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.890409	0.890409	0.890409
14	logsig	learn_gd	train_lm	100	9.702803	9.702803	3.572219
14	logsig	learn_gdm	train_lm	100	9.776027	0.801404	0.801404
14	tansig	learn_gd	train_lm	100	4.641333	6.37642	6.37642
14	tansig	learn_gdm	train_lm	100	5.569923	5.569923	5.569923
14	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.821399	1.781162	1.781162
14	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.612691	1.612691	1.612691
15	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.884043	3.884043	5.337688

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
15	logsig	learn_gdm	train_lm	100	10.06436	17.21035	17.21035
15	tansig	learn_gd	train_lm	100	5.410922	4.512696	4.512696
15	tansig	learn_gdm	train_lm	100	22.28284	22.28284	22.28284
15	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.046443	1.046443	1.046443
15	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.994749	0.994749	1.291516
16	logsig	learn_gd	train_lm	100	4.942971	14.64186	14.64186
16	logsig	learn_gdm	train_lm	100	6.285147	6.285147	6.285147
16	tansig	learn_gd	train_lm	100	22.17807	22.17807	13.78553
16	tansig	learn_gdm	train_lm	100	48.99936	67.68386	67.68386
16	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.85974	0.85974	0.94796
16	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.274634	1.274634	1.274634
17	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.850659	3.850659	3.093136
17	logsig	learn_gdm	train_lm	100	3.291104	3.291104	3.136712
17	tansig	learn_gd	train_lm	100	2.527999	2.527999	2.622351
17	tansig	learn_gdm	train_lm	100	7.883642	7.883642	7.883642
17	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.481601	1.428798	1.428798
17	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.570583	1.116782	1.807298
18	logsig	learn_gd	train_lm	100	4.48417	4.48417	4.48417

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
18	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2.08492	3.685154	3.685154
18	tansig	learn_gd	train_lm	100	12.42282	19.58549	19.58549
18	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4.255315	4.255315	4.255315
18	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.607426	1.607426	1.607426
18	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.345329	1.345329	1.345329
19	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.848166	5.918643	5.918643
19	logsig	learn_gdm	train_lm	100	1.659959	1.659959	1.659959
19	tansig	learn_gd	train_lm	100	16.51488	16.51488	16.51488
19	tansig	learn_gdm	train_lm	100	38.44501	41.65822	41.65822
19	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.440007	1.59248	1.59248
19	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.137479	1.138097	1.138097
20	logsig	learn_gd	train_lm	100	1.867614	1.867614	1.867614
20	logsig	learn_gdm	train_lm	100	26.6182	31.48514	31.48514
20	tansig	learn_gd	train_lm	100	15.65914	10.39609	10.39609
20	tansig	learn_gdm	train_lm	100	15.74307	15.74307	15.74307
20	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.29266	1.29266	1.29266
20	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.6141	1.6141	1.6141
21	logsig	learn_gd	train_lm	100	13.64191	10.89083	13.55606

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
21	logsig	learnngdm	trainlm	100	12.04847	12.04847	12.04847
21	tansig	learnngd	trainlm	100	6.065267	6.066301	6.066301
21	tansig	learnngdm	trainlm	100	2.77384	2.77384	2.77384
21	purelin	learnngd	trainlm	100	1.454579	1.454579	1.454579
21	purelin	learnngdm	trainlm	100	1.413868	1.413868	1.413868

9. Model B.cereus dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learnngd	trainlm	100	10.88464	10.88464	10.88464
2	logsig	learnngdm	trainlm	100	9.621438	9.621438	9.268207
2	tansig	learnngd	trainlm	100	9.3757	9.3757	9.507219
2	tansig	learnngdm	trainlm	100	8.878722	8.878722	8.878722
2	purelin	learnngd	trainlm	100	8.472442	8.472442	8.472442
2	purelin	learnngdm	trainlm	100	8.328989	8.338604	8.294129
3	logsig	learnngd	trainlm	100	8.680638	8.680638	8.593686
3	logsig	learnngdm	trainlm	100	8.264519	8.78999	8.78999
3	tansig	learnngd	trainlm	100	12.57507	10.79938	10.19484
3	tansig	learnngdm	trainlm	100	8.770183	8.770183	8.770183

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
3	purelin	learngd	trainlm	100	8.650763	8.590556	8.590556
3	purelin	learngdm	trainlm	100	8.843299	8.843299	8.843299
4	logsig	learngd	trainlm	100	9.000701	8.813525	8.813525
4	logsig	learngdm	trainlm	100	8.778675	8.778675	9.388034
4	tansig	learngd	trainlm	100	8.296406	8.296406	7.903711
4	tansig	learngdm	trainlm	100	59.99069	59.99069	59.99069
4	purelin	learngd	trainlm	100	8.69866	8.69866	8.69866
4	purelin	learngdm	trainlm	100	8.98635	8.98635	8.613057
5	logsig	learngd	trainlm	100	8.866108	8.866108	8.866108
5	logsig	learngdm	trainlm	100	9.247722	8.963664	8.963664
5	tansig	learngd	trainlm	100	8.207858	8.207858	8.207858
5	tansig	learngdm	trainlm	100	9.789606	9.789606	9.43694
5	purelin	learngd	trainlm	100	8.599243	8.424795	8.424795
5	purelin	learngdm	trainlm	100	8.519819	8.519819	8.519819
6	logsig	learngd	trainlm	100	7.836355	8.361529	8.361529
6	logsig	learngdm	trainlm	100	8.499325	8.499325	8.499325
6	tansig	learngd	trainlm	100	506.4321	506.4321	506.4321
6	tansig	learngdm	trainlm	100	79.42083	79.42083	79.42083

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
6	purelin	learngd	trainlm	100	8.542122	8.452059	8.452059
6	purelin	learngdm	trainlm	100	8.353889	8.353889	8.353889
7	logsig	learngd	trainlm	100	12.20321	11.14181	11.14181
7	logsig	learngdm	trainlm	100	8.240983	8.240983	8.240983
7	tansig	learngd	trainlm	100	29.94544	29.94544	29.94544
7	tansig	learngdm	trainlm	100	14.16516	14.16516	14.16516
7	purelin	learngd	trainlm	100	8.581925	8.581925	8.887337
7	purelin	learngdm	trainlm	100	8.250623	8.386426	8.386426
8	logsig	learngd	trainlm	100	9.89212	9.89212	9.658326
8	logsig	learngdm	trainlm	100	8.587507	8.587507	8.587507
8	tansig	learngd	trainlm	100	28.34805	28.34805	28.34805
8	tansig	learngdm	trainlm	100	12.12884	12.12884	12.12884
8	purelin	learngd	trainlm	100	8.467749	8.467749	8.467749
8	purelin	learngdm	trainlm	100	8.396277	8.45041	8.45041
9	logsig	learngd	trainlm	100	5.389763	5.389763	9.904335
9	logsig	learngdm	trainlm	100	348.1416	11.3472	11.97561
9	tansig	learngd	trainlm	100	149.8262	149.8262	177.1476
9	tansig	learngdm	trainlm	100	19.50566	14.53323	14.53323

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
9	purelin	learngd	trainlm	100	8.301818	8.301818	8.301818
9	purelin	learngdm	trainlm	100	8.410915	8.410915	8.410915
10	logsig	learngd	trainlm	100	8.11663	7.88471	7.88471
10	logsig	learngdm	trainlm	100	12.38589	12.38589	12.38589
10	tansig	learngd	trainlm	100	7.808584	8.55656	8.55656
10	tansig	learngdm	trainlm	100	9.607697	9.607697	9.607697
10	purelin	learngd	trainlm	100	8.617156	8.617156	8.447429
10	purelin	learngdm	trainlm	100	8.247265	8.247265	8.42746
11	logsig	learngd	trainlm	100	8.295225	8.295225	8.295225
11	logsig	learngdm	trainlm	100	104.8874	104.8874	31.24519
11	tansig	learngd	trainlm	100	6.758376	6.758376	6.758376
11	tansig	learngdm	trainlm	100	15.69257	15.69257	15.69257
11	purelin	learngd	trainlm	100	8.447997	8.429807	8.429807
11	purelin	learngdm	trainlm	100	8.588665	8.588665	8.588665
12	logsig	learngd	trainlm	100	54.58518	9.226315	9.226315
12	logsig	learngdm	trainlm	100	10.98895	10.98895	10.98895
12	tansig	learngd	trainlm	100	10.06188	10.06188	10.06188
12	tansig	learngdm	trainlm	100	10.9969	10.9969	10.96659

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
12	purelin	learngd	trainlm	100	8.362492	8.362492	8.362492
12	purelin	learngdm	trainlm	100	8.547209	8.547209	8.54538
13	logsig	learngd	trainlm	100	9.602009	8.455938	8.455938
13	logsig	learngdm	trainlm	100	29.79601	284.6948	284.6948
13	tansig	learngd	trainlm	100	34.6792	34.6792	15.18617
13	tansig	learngdm	trainlm	100	19.06246	19.06246	19.06246
13	purelin	learngd	trainlm	100	8.573795	8.573795	8.564765
13	purelin	learngdm	trainlm	100	8.535644	8.581392	8.581392
14	logsig	learngd	trainlm	100	8.468386	8.468386	8.468386
14	logsig	learngdm	trainlm	100	13.59879	13.59879	13.59879
14	tansig	learngd	trainlm	100	7.884887	7.884887	7.884887
14	tansig	learngdm	trainlm	100	71.29008	28.34679	28.34679
14	purelin	learngd	trainlm	100	8.551654	8.551654	8.656766
14	purelin	learngdm	trainlm	100	8.414248	8.414248	8.414248
15	logsig	learngd	trainlm	100	6.707334	6.707334	6.707334
15	logsig	learngdm	trainlm	100	37.46036	37.46036	37.46036
15	tansig	learngd	trainlm	100	10.11063	15.35891	13.91082
15	tansig	learngdm	trainlm	100	451.3209	451.3209	451.3209

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
15	purelin	learngd	trainlm	100	8.076515	8.076515	8.341956
15	purelin	learngdm	trainlm	100	8.302815	8.302815	8.302815
16	logsig	learngd	trainlm	100	245.7989	245.7989	19.45336
16	logsig	learngdm	trainlm	100	51.89562	51.89562	211.0562
16	tansig	learngd	trainlm	100	14.8634	14.8634	14.8634
16	tansig	learngdm	trainlm	100	11.15886	36.43568	36.43568
16	purelin	learngd	trainlm	100	8.764703	8.764703	8.764703
16	purelin	learngdm	trainlm	100	8.428403	8.428403	8.428403
17	logsig	learngd	trainlm	100	8.358921	8.358921	8.358921
17	logsig	learngdm	trainlm	100	527.9275	84.55228	56.95392
17	tansig	learngd	trainlm	100	25.54469	25.54469	18.71308
17	tansig	learngdm	trainlm	100	128.283	128.283	162.1239
17	purelin	learngd	trainlm	100	8.539997	8.410139	8.410139
17	purelin	learngdm	trainlm	100	8.420828	8.420828	8.48993
18	logsig	learngd	trainlm	100	38.837	38.837	38.837
18	logsig	learngdm	trainlm	100	666.2798	645.0332	645.0332
18	tansig	learngd	trainlm	100	19.5409	19.5409	19.5409
18	tansig	learngdm	trainlm	100	18.11267	18.11267	12.55919

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
18	purelin	learngd	trainlm	100	9.21998	8.680461	8.680461
18	purelin	learngdm	trainlm	100	8.297822	8.522346	8.522346
19	logsig	learngd	trainlm	100	15.92302	15.92302	15.92302
19	logsig	learngdm	trainlm	100	14.55451	51.77962	51.77962
19	tansig	learngd	trainlm	100	28.81298	10.94047	10.94047
19	tansig	learngdm	trainlm	100	19.74387	19.74387	22.36999
19	purelin	learngd	trainlm	100	8.656574	8.579254	8.579254
19	purelin	learngdm	trainlm	100	8.597896	8.597896	8.597896
20	logsig	learngd	trainlm	100	11.68698	7.649823	7.649823
20	logsig	learngdm	trainlm	100	140.7894	131.6001	131.6001
20	tansig	learngd	trainlm	100	12.1912	15.06461	15.06461
20	tansig	learngdm	trainlm	100	76.59151	32.75332	125.8995
20	purelin	learngd	trainlm	100	8.269086	8.418922	8.418922
20	purelin	learngdm	trainlm	100	8.91271	8.91271	8.488903
21	logsig	learngd	trainlm	100	43.80136	43.80136	43.80136
21	logsig	learngdm	trainlm	100	75.12507	75.12507	75.12507
21	tansig	learngd	trainlm	100	56.00601	56.00601	56.00601
21	tansig	learngdm	trainlm	100	29.60956	672.8095	747.3482

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
21	purelin	learngd	trainlm	100	8.37943	8.37943	8.37943
21	purelin	learngdm	trainlm	100	9.031604	9.031604	8.692499

6. Model ALT dengan output 1

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
2	logsig	learngd	trainlm	100	58017979	58017979	58017979
2	logsig	learngdm	trainlm	100	72446861	72446861	72446861
2	tansig	learngd	trainlm	100	1.04E+08	66483892	66483892
2	tansig	learngdm	trainlm	100	1.8E+08	1.8E+08	47485638
2	purelin	learngd	trainlm	100	13278903	13278903	15352785
2	purelin	learngdm	trainlm	100	14457198	14457198	14457198
3	logsig	learngd	trainlm	100	14374115	14374115	14374115
3	logsig	learngdm	trainlm	100	36007691	36007691	36007691
3	tansig	learngd	trainlm	100	28993269	28993269	28993269
3	tansig	learngdm	trainlm	100	27293873	27293873	27293873
3	purelin	learngd	trainlm	100	20641390	20641390	20641390
3	purelin	learngdm	trainlm	100	18505613	13706048	14602851

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
4	logsig	learngd	trainlm	100	2.51E+08	31053644	28825447
4	logsig	learnghm	trainlm	100	17724241	17724241	17724241
4	tansig	learngd	trainlm	100	26720100	21426082	21426082
4	tansig	learnghm	trainlm	100	49832654	49832654	49832654
4	purelin	learngd	trainlm	100	12591762	16284856	16284856
4	purelin	learnghm	trainlm	100	12635334	12635334	12635334
5	logsig	learngd	trainlm	100	41092095	41092095	32611060
5	logsig	learnghm	trainlm	100	13448389	13448389	85597292
5	tansig	learngd	trainlm	100	13699828	13699828	13699828
5	tansig	learnghm	trainlm	100	63498939	19288637	38298388
5	purelin	learngd	trainlm	100	15342296	13006970	13006970
5	purelin	learnghm	trainlm	100	17591031	17591031	17591031
6	logsig	learngd	trainlm	100	57619779	57619779	57619779
6	logsig	learnghm	trainlm	100	40945253	40945253	48683321
6	tansig	learngd	trainlm	100	70148003	70148003	38994870
6	tansig	learnghm	trainlm	100	21445015	21445015	21445015
6	purelin	learngd	trainlm	100	15689781	15689781	17086526
6	purelin	learnghm	trainlm	100	18090783	18090783	14810594

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
7	logsig	learnigd	trainlm	100	1.79E+08	1.96E+08	1.96E+08
7	logsig	learnigdm	trainlm	100	34347782	2.66E+08	2.66E+08
7	tansig	learnigd	trainlm	100	33406396	33406396	33406396
7	tansig	learnigdm	trainlm	100	5.87E+08	8.22E+08	8.22E+08
7	purelin	learnigd	trainlm	100	19740253	12064914	12064914
7	purelin	learnigdm	trainlm	100	12442120	12442120	12442120
8	logsig	learnigd	trainlm	100	56928451	56928451	28498768
8	logsig	learnigdm	trainlm	100	14502256	14502256	14502256
8	tansig	learnigd	trainlm	100	2.2E+08	2.2E+08	2.2E+08
8	tansig	learnigdm	trainlm	100	59355032	59355032	59355032
8	purelin	learnigd	trainlm	100	22633952	12843273	12843273
8	purelin	learnigdm	trainlm	100	20905633	20905633	20905633
9	logsig	learnigd	trainlm	100	35898987	35898987	35898987
9	logsig	learnigdm	trainlm	100	34114833	67976503	67976503
9	tansig	learnigd	trainlm	100	51737867	82227415	68676515
9	tansig	learnigdm	trainlm	100	63752826	78127033	2.1E+08
9	purelin	learnigd	trainlm	100	17289336	17289336	17289336
9	purelin	learnigdm	trainlm	100	12648088	12648088	12648088

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
10	logsig	learnfd	trainlm	100	74568827	74568827	74568827
10	logsig	learnfdm	trainlm	100	62456663	25591525	25591525
10	tansig	learnfd	trainlm	100	26725611	26725611	21048231
10	tansig	learnfdm	trainlm	100	26673812	26673812	26673812
10	purelin	learnfd	trainlm	100	15719474	15719474	15719474
10	purelin	learnfdm	trainlm	100	19106458	13084692	13084692
11	logsig	learnfd	trainlm	100	20539213	18610766	18610766
11	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.48E+08	5.43E+08	5.43E+08
11	tansig	learnfd	trainlm	100	44306930	46575171	46575171
11	tansig	learnfdm	trainlm	100	20650591	33531702	35996296
11	purelin	learnfd	trainlm	100	14635617	14635617	14635617
11	purelin	learnfdm	trainlm	100	14860334	14860334	14860334
12	logsig	learnfd	trainlm	100	1.36E+08	59766116	59766116
12	logsig	learnfdm	trainlm	100	38086077	1.19E+08	1.19E+08
12	tansig	learnfd	trainlm	100	25064712	17666529	17666529
12	tansig	learnfdm	trainlm	100	6.21E+10	6.21E+10	6.21E+10
12	purelin	learnfd	trainlm	100	21945647	21945647	12078173
12	purelin	learnfdm	trainlm	100	14506861	14465962	14465962

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
13	logsig	learngd	trainlm	100	4.26E+08	1.02E+08	75808069
13	logsig	learnghm	trainlm	100	1.25E+08	1.25E+08	1.25E+08
13	tansig	learngd	trainlm	100	9.16E+08	9.16E+08	4.61E+08
13	tansig	learnghm	trainlm	100	45286657	26637101	26637101
13	purelin	learngd	trainlm	100	17027035	12420723	12420723
13	purelin	learnghm	trainlm	100	12198080	12198080	12198080
14	logsig	learngd	trainlm	100	36851286	36851286	8.22E+08
14	logsig	learnghm	trainlm	100	1.87E+08	1.87E+08	42753336
14	tansig	learngd	trainlm	100	26044682	6.88E+08	6.88E+08
14	tansig	learnghm	trainlm	100	14943893	14943893	14943893
14	purelin	learngd	trainlm	100	16143642	16143642	16143642
14	purelin	learnghm	trainlm	100	17116941	17116941	17116941
15	logsig	learngd	trainlm	100	24244865	24244865	24244865
15	logsig	learnghm	trainlm	100	1.6E+08	1.6E+08	31401571
15	tansig	learngd	trainlm	100	45181853	1.65E+08	1.65E+08
15	tansig	learnghm	trainlm	100	1.47E+08	32197071	32197071
15	purelin	learngd	trainlm	100	20121737	12596595	12596595
15	purelin	learnghm	trainlm	100	21498727	18572779	16929729

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
16	logsig	learnfd	trainlm	100	58003876	58003876	40089012
16	logsig	learnfdm	trainlm	100	56594289	56594289	56594289
16	tansig	learnfd	trainlm	100	81210014	81210014	81210014
16	tansig	learnfdm	trainlm	100	33923584	33765216	44729243
16	purelin	learnfd	trainlm	100	17518143	17518143	17518143
16	purelin	learnfdm	trainlm	100	21631114	13091759	13091759
17	logsig	learnfd	trainlm	100	15708567	4.25E+08	55719026
17	logsig	learnfdm	trainlm	100	19871852	97782235	97782235
17	tansig	learnfd	trainlm	100	17336012	17336012	17336012
17	tansig	learnfdm	trainlm	100	21074311	16684728	22062472
17	purelin	learnfd	trainlm	100	18203189	18203189	18203189
17	purelin	learnfdm	trainlm	100	18037533	15408133	15408133
18	logsig	learnfd	trainlm	100	25104139	25104139	20465906
18	logsig	learnfdm	trainlm	100	20956280	20956280	20956280
18	tansig	learnfd	trainlm	100	38565476	38565476	29499827
18	tansig	learnfdm	trainlm	100	19383112	22714914	22714914
18	purelin	learnfd	trainlm	100	21396521	13638689	13890659
18	purelin	learnfdm	trainlm	100	13241593	11942403	13533171

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
19	logsig	learnrd	trainlm	100	50089021	50089021	50089021
19	logsig	learnrdm	trainlm	100	21401602	21401602	21401602
19	tansig	learnrd	trainlm	100	23944523	45332396	45332396
19	tansig	learnrdm	trainlm	100	39342669	23874720	23874720
19	purelin	learnrd	trainlm	100	18976029	18976029	18976029
19	purelin	learnrdm	trainlm	100	18863353	12631279	12631279
20	logsig	learnrd	trainlm	100	32037634	32037634	35601740
20	logsig	learnrdm	trainlm	100	35190585	35190585	35190585
20	tansig	learnrd	trainlm	100	1.16E+08	38176007	41936427
20	tansig	learnrdm	trainlm	100	28297744	28297744	28297744
20	purelin	learnrd	trainlm	100	13767145	18676835	18676835
20	purelin	learnrdm	trainlm	100	16251547	16251547	16251547
21	logsig	learnrd	trainlm	100	1.73E+08	62947307	62947307
21	logsig	learnrdm	trainlm	100	23714631	23714631	16134181
21	tansig	learnrd	trainlm	100	36784457	36784457	36784457
21	tansig	learnrdm	trainlm	100	21957777	21957777	21764443
21	purelin	learnrd	trainlm	100	14998900	14998900	14998900
21	purelin	learnrdm	trainlm	100	27026561	14169204	13526778

7. Model Ecoli dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learnf	trainlm	100	5.551437	5.551437	5.551437
2	logsig	learnf	trainlm	100	1.12673	1.12673	1.091406
2	tansig	learnf	trainlm	100	5.463063	5.463063	5.463063
2	tansig	learnf	trainlm	100	13.09304	15.47022	15.47022
2	purelin	learnf	trainlm	100	0.36408	0.36408	0.36408
2	purelin	learnf	trainlm	100	0.216881	0.216881	0.216881
3	logsig	learnf	trainlm	100	1.371127	1.371127	1.371127
3	logsig	learnf	trainlm	100	0.25433	0.253267	0.253151
3	tansig	learnf	trainlm	100	2.13711	2.13711	2.13711
3	tansig	learnf	trainlm	100	1.654955	1.654955	1.664179
3	purelin	learnf	trainlm	100	0.165188	0.165188	0.119844
3	purelin	learnf	trainlm	100	0.124449	0.122941	0.122941
4	logsig	learnf	trainlm	100	0.359766	0.359766	0.359766
4	logsig	learnf	trainlm	100	1.174056	1.174056	1.174056
4	tansig	learnf	trainlm	100	7.519185	7.955458	7.955458

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
4	tansig	learngdm	trainlm	100	2.681378	1.914343	1.914343
4	purelin	learngd	trainlm	100	0.143811	0.143811	0.124701
4	purelin	learngdm	trainlm	100	0.226316	0.226316	0.226316
5	logsig	learngd	trainlm	100	6.910968	6.910968	6.910968
5	logsig	learngdm	trainlm	100	4.678328	4.678328	4.353443
5	tansig	learngd	trainlm	100	3.145725	3.145725	3.145725
5	tansig	learngdm	trainlm	100	3.094711	3.094711	3.094711
5	purelin	learngd	trainlm	100	0.121909	0.121909	0.122446
5	purelin	learngdm	trainlm	100	0.119612	0.119612	0.119612
6	logsig	learngd	trainlm	100	2.138234	2.368528	2.368528
6	logsig	learngdm	trainlm	100	2.366722	2.366722	2.56364
6	tansig	learngd	trainlm	100	7.486898	8.114085	8.114085
6	tansig	learngdm	trainlm	100	1.662182	1.518152	1.744502
6	purelin	learngd	trainlm	100	0.144009	0.144009	0.144009
6	purelin	learngdm	trainlm	100	0.177674	0.177674	0.177674
7	logsig	learngd	trainlm	100	0.811949	0.811949	0.811949
7	logsig	learngdm	trainlm	100	0.77393	0.781346	0.781346
7	tansig	learngd	trainlm	100	5.445919	5.445919	5.445919

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
7	tansig	learngdm	trainlm	100	1.480251	1.480251	0.960738
7	purelin	learngd	trainlm	100	0.133354	0.133354	0.133354
7	purelin	learngdm	trainlm	100	0.152448	0.138002	0.138002
8	logsig	learngd	trainlm	100	3.835537	3.835537	4.262214
8	logsig	learngdm	trainlm	100	0.760266	0.727084	0.727084
8	tansig	learngd	trainlm	100	5.418047	6.071795	4.904222
8	tansig	learngdm	trainlm	100	0.66617	0.666276	0.666276
8	purelin	learngd	trainlm	100	0.118802	0.118802	0.118802
8	purelin	learngdm	trainlm	100	0.119251	0.119251	0.119251
9	logsig	learngd	trainlm	100	1.172746	1.172746	1.172746
9	logsig	learngdm	trainlm	100	1.729994	1.729994	1.729994
9	tansig	learngd	trainlm	100	3.912646	3.912646	3.912646
9	tansig	learngdm	trainlm	100	0.423627	0.423627	0.423627
9	purelin	learngd	trainlm	100	0.918965	0.116177	0.116177
9	purelin	learngdm	trainlm	100	0.137572	0.137572	0.121628
10	logsig	learngd	trainlm	100	8.941618	8.941618	8.941618
10	logsig	learngdm	trainlm	100	1.3824	1.250504	1.392098
10	tansig	learngd	trainlm	100	2.529882	2.529882	2.611029

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
10	tansig	learngdm	trainlm	100	15.25524	15.25524	15.25524
10	purelin	learngd	trainlm	100	0.137864	0.131389	0.131389
10	purelin	learngdm	trainlm	100	0.139136	0.110759	0.110759
11	logsig	learngd	trainlm	100	5.677718	5.677718	5.867403
11	logsig	learngdm	trainlm	100	0.757217	0.757217	0.757217
11	tansig	learngd	trainlm	100	2.240453	2.984252	2.984252
11	tansig	learngdm	trainlm	100	2.14997	2.064163	2.064163
11	purelin	learngd	trainlm	100	0.171903	0.128301	0.128301
11	purelin	learngdm	trainlm	100	0.126839	0.126839	0.126839
12	logsig	learngd	trainlm	100	9.882221	9.882221	12.66191
12	logsig	learngdm	trainlm	100	3.328658	3.328658	3.328658
12	tansig	learngd	trainlm	100	10.9269	10.9269	8.976876
12	tansig	learngdm	trainlm	100	8.081888	8.081888	8.081888
12	purelin	learngd	trainlm	100	0.135123	0.118351	0.118351
12	purelin	learngdm	trainlm	100	0.119485	0.119485	0.119485
13	logsig	learngd	trainlm	100	2.358659	2.358659	2.358659
13	logsig	learngdm	trainlm	100	5.533894	5.533894	5.906263
13	tansig	learngd	trainlm	100	7.591972	7.591972	7.591972

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
13	tansig	learngdm	trainlm	100	3.710631	3.710631	3.710631
13	purelin	learngd	trainlm	100	0.125836	0.125836	0.125836
13	purelin	learngdm	trainlm	100	0.124386	0.116753	0.116753
14	logsig	learngd	trainlm	100	1.078866	1.078866	1.078866
14	logsig	learngdm	trainlm	100	3.920477	3.920477	3.920477
14	tansig	learngd	trainlm	100	9.890181	10.00879	10.00879
14	tansig	learngdm	trainlm	100	10.87809	10.87809	11.23952
14	purelin	learngd	trainlm	100	0.11254	0.11254	0.11254
14	purelin	learngdm	trainlm	100	0.684798	0.684798	0.133635
15	logsig	learngd	trainlm	100	12.86751	13.79664	13.79664
15	logsig	learngdm	trainlm	100	0.553942	0.553942	0.831316
15	tansig	learngd	trainlm	100	16.89597	16.89597	15.38461
15	tansig	learngdm	trainlm	100	7.425585	10.6906	10.6906
15	purelin	learngd	trainlm	100	0.111453	0.111453	0.111453
15	purelin	learngdm	trainlm	100	0.134536	0.144342	0.144342
16	logsig	learngd	trainlm	100	3.219255	3.219255	3.274574
16	logsig	learngdm	trainlm	100	3.965443	3.965443	3.965443
16	tansig	learngd	trainlm	100	7.883058	7.883058	7.883058

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
16	tansig	learn_gdm	train_lm	100	5.003926	5.003926	5.003926
16	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.117153	0.117153	0.111153
16	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.119366	0.110713	0.110713
17	logsig	learn_gd	train_lm	100	3.822353	3.654308	4.0465
17	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0.963518	1.075461	1.075461
17	tansig	learn_gd	train_lm	100	8.76211	8.76211	8.76211
17	tansig	learn_gdm	train_lm	100	24.67161	24.67161	24.67161
17	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.129678	0.146492	0.146492
17	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.139112	0.139112	0.139112
18	logsig	learn_gd	train_lm	100	2.989511	2.989511	2.792456
18	logsig	learn_gdm	train_lm	100	17.29014	18.22846	18.22846
18	tansig	learn_gd	train_lm	100	21.83562	21.83562	21.83562
18	tansig	learn_gdm	train_lm	100	12.40271	12.97594	12.97594
18	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.200417	0.200417	0.127079
18	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.160473	0.160473	0.160473
19	logsig	learn_gd	train_lm	100	4.298839	4.298839	3.542561
19	logsig	learn_gdm	train_lm	100	3.722856	3.722856	3.722856
19	tansig	learn_gd	train_lm	100	6.839329	6.839329	8.078536

node	transf	learnf	trainf	epoch	EcoliMse_A	Mse_B	Mse_C
19	tansig	learngdm	trainlm	100	14.96423	14.96423	14.96423
19	purelin	learngd	trainlm	100	0.138951	0.138951	0.138951
19	purelin	learngdm	trainlm	100	0.137534	0.114314	0.114314
20	logsig	learngd	trainlm	100	0.781578	0.781578	0.781578
20	logsig	learngdm	trainlm	100	22.79635	22.17836	22.17836
20	tansig	learngd	trainlm	100	1.29535	1.160533	1.117369
20	tansig	learngdm	trainlm	100	14.58847	14.58847	14.58847
20	purelin	learngd	trainlm	100	0.132497	0.132497	0.132497
20	purelin	learngdm	trainlm	100	0.135504	0.135504	0.135504
21	logsig	learngd	trainlm	100	6.876814	6.654584	6.654584
21	logsig	learngdm	trainlm	100	3.065947	3.065947	3.065947
21	tansig	learngd	trainlm	100	10.28734	10.28734	10.28734
21	tansig	learngdm	trainlm	100	11.27498	11.16007	11.16007
21	purelin	learngd	trainlm	100	0.128355	0.128355	0.11625
21	purelin	learngdm	trainlm	100	0.126997	0.126997	0.126997

8. Model Coliform dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	10.78892	10.78892	10.78892
2	logsig	learnghm	trainlm	100	18.322	18.322	18.38184
2	tansig	learngd	trainlm	100	8.759538	8.759538	8.759538
2	tansig	learnghm	trainlm	100	12.41573	23.3317	23.3317
2	purelin	learngd	trainlm	100	3.120695	3.120695	3.120695
2	purelin	learnghm	trainlm	100	0.69486	0.69486	0.69486
3	logsig	learngd	trainlm	100	7.524678	7.524678	7.524678
3	logsig	learnghm	trainlm	100	2.863574	2.581214	2.704824
3	tansig	learngd	trainlm	100	6.371071	6.371071	6.371071
3	tansig	learnghm	trainlm	100	3.402166	3.402166	3.112809
3	purelin	learngd	trainlm	100	0.161737	0.161737	0.140107
3	purelin	learnghm	trainlm	100	0.124218	0.132326	0.132326
4	logsig	learngd	trainlm	100	6.276121	6.276121	6.276121
4	logsig	learnghm	trainlm	100	5.3017	5.3017	5.3017
4	tansig	learngd	trainlm	100	39.95046	31.6241	31.6241
4	tansig	learnghm	trainlm	100	17.5328	146.5336	146.5336
4	purelin	learngd	trainlm	100	1.90902	1.90902	0.151085
4	purelin	learnghm	trainlm	100	0.163567	0.163567	0.163567

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
5	logsig	learnrd	trainlm	100	4.765234	4.765234	4.765234
5	logsig	learnrdm	trainlm	100	71.80611	71.80611	78.76416
5	tansig	learnrd	trainlm	100	30.02388	30.02388	30.02388
5	tansig	learnrdm	trainlm	100	50.21138	50.21138	50.21138
5	purelin	learnrd	trainlm	100	0.139115	0.139115	0.159778
5	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.153849	0.153849	0.153849
6	logsig	learnrd	trainlm	100	16.25	16.30439	16.30439
6	logsig	learnrdm	trainlm	100	6.665162	6.665162	5.068958
6	tansig	learnrd	trainlm	100	19.65825	15.10716	15.10716
6	tansig	learnrdm	trainlm	100	2.646104	3.104517	3.008829
6	purelin	learnrd	trainlm	100	0.12782	0.12782	0.12782
6	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.814489	0.814489	0.814489
7	logsig	learnrd	trainlm	100	63.00469	63.00469	63.00469
7	logsig	learnrdm	trainlm	100	5.167901	6.054308	6.054308
7	tansig	learnrd	trainlm	100	58.54012	58.54012	58.54012
7	tansig	learnrdm	trainlm	100	39.64106	39.64106	37.94267
7	purelin	learnrd	trainlm	100	0.130739	0.130739	0.130739
7	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.275275	0.136457	0.136457

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
8	logsig	learngd	trainlm	100	7.453881	7.453881	8.117985
8	logsig	learnghm	trainlm	100	2.006122	2.073014	2.073014
8	tansig	learngd	trainlm	100	24.12839	36.74826	61.41733
8	tansig	learnghm	trainlm	100	20.7955	30.63895	30.63895
8	purelin	learngd	trainlm	100	0.134236	0.134236	0.134236
8	purelin	learnghm	trainlm	100	0.163903	0.163903	0.163903
9	logsig	learngd	trainlm	100	23.78055	23.78055	23.78055
9	logsig	learnghm	trainlm	100	12.39033	12.39033	12.39033
9	tansig	learngd	trainlm	100	9.651561	9.651561	9.651561
9	tansig	learnghm	trainlm	100	152.1352	152.1352	152.1352
9	purelin	learngd	trainlm	100	1.473126	0.1692	0.1692
9	purelin	learnghm	trainlm	100	0.12568	0.12568	0.129636
10	logsig	learngd	trainlm	100	63.13263	63.13263	63.13263
10	logsig	learnghm	trainlm	100	28.33852	19.11586	10.87085
10	tansig	learngd	trainlm	100	23.34154	23.34154	23.55328
10	tansig	learnghm	trainlm	100	16.36395	16.36395	16.36395
10	purelin	learngd	trainlm	100	0.918248	0.124224	0.124224
10	purelin	learnghm	trainlm	100	0.16915	0.130605	0.130605

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
11	logsig	learnrd	trainlm	100	90.68575	90.68575	91.81634
11	logsig	learnrdm	trainlm	100	95.89528	95.89528	95.89528
11	tansig	learnrd	trainlm	100	12.17165	17.63725	17.63725
11	tansig	learnrdm	trainlm	100	19.2368	18.72513	18.72513
11	purelin	learnrd	trainlm	100	1.973239	0.135175	0.135175
11	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.148077	0.148077	0.148077
12	logsig	learnrd	trainlm	100	23.87767	23.87767	19.32005
12	logsig	learnrdm	trainlm	100	11.29993	11.29993	11.29993
12	tansig	learnrd	trainlm	100	52.53455	52.53455	54.51145
12	tansig	learnrdm	trainlm	100	142.3506	142.3506	142.3506
12	purelin	learnrd	trainlm	100	0.12574	0.152077	0.152077
12	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.12873	0.12873	0.12873
13	logsig	learnrd	trainlm	100	140.8806	140.8806	140.8806
13	logsig	learnrdm	trainlm	100	74.68199	74.68199	72.90563
13	tansig	learnrd	trainlm	100	200.598	200.598	200.598
13	tansig	learnrdm	trainlm	100	96.8077	96.8077	96.8077
13	purelin	learnrd	trainlm	100	0.130694	0.130694	0.130694
13	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.848562	0.170491	0.170491

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
14	logsig	learnigd	trainlm	100	49.89712	49.89712	49.89712
14	logsig	learnigdm	trainlm	100	58.17332	58.17332	58.17332
14	tansig	learnigd	trainlm	100	64.93188	65.53583	65.53583
14	tansig	learnigdm	trainlm	100	114.3791	114.3791	115.8756
14	purelin	learnigd	trainlm	100	0.145355	0.145355	0.145355
14	purelin	learnigdm	trainlm	100	3.302986	3.302986	0.186116
15	logsig	learnigd	trainlm	100	128.2788	144.2892	144.2892
15	logsig	learnigdm	trainlm	100	53.25962	53.25962	61.08445
15	tansig	learnigd	trainlm	100	210.4148	210.4148	212.2472
15	tansig	learnigdm	trainlm	100	159.5503	169.9719	169.9719
15	purelin	learnigd	trainlm	100	0.133326	0.133326	0.133326
15	purelin	learnigdm	trainlm	100	2.54606	0.15577	0.15577
16	logsig	learnigd	trainlm	100	9.502993	9.502993	9.193253
16	logsig	learnigdm	trainlm	100	7.628114	7.628114	7.628114
16	tansig	learnigd	trainlm	100	71.23332	71.23332	71.23332
16	tansig	learnigdm	trainlm	100	198.4044	198.4044	198.4044
16	purelin	learnigd	trainlm	100	0.15064	0.15064	0.14181
16	purelin	learnigdm	trainlm	100	0.154707	0.134569	0.134569

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
17	logsig	learnrd	trainlm	100	40.20146	41.44495	35.34572
17	logsig	learnrdm	trainlm	100	98.75192	104.4537	104.4537
17	tansig	learnrd	trainlm	100	80.63095	80.63095	80.63095
17	tansig	learnrdm	trainlm	100	90.43258	90.43258	90.43258
17	purelin	learnrd	trainlm	100	0.889638	0.125354	0.125354
17	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.526399	0.526399	0.526399
18	logsig	learnrd	trainlm	100	114.3961	114.3961	115.3556
18	logsig	learnrdm	trainlm	100	37.39004	39.98192	39.98192
18	tansig	learnrd	trainlm	100	62.9364	62.9364	62.9364
18	tansig	learnrdm	trainlm	100	306.1299	269.8214	269.8214
18	purelin	learnrd	trainlm	100	2.674808	2.674808	0.178138
18	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.131245	0.131245	0.131245
19	logsig	learnrd	trainlm	100	17.07405	17.07405	18.19681
19	logsig	learnrdm	trainlm	100	150.6585	150.6585	150.6585
19	tansig	learnrd	trainlm	100	91.65033	91.65033	90.54797
19	tansig	learnrdm	trainlm	100	26.6253	26.6253	26.6253
19	purelin	learnrd	trainlm	100	0.144022	0.144022	0.144022
19	purelin	learnrdm	trainlm	100	0.167956	0.148807	0.148807

node	transf	learnf	trainf	epoch	ColifMse_A	Mse_B	Mse_C
20	logsig	learnigd	trainlm	100	48.89646	48.89646	48.89646
20	logsig	learnigdm	trainlm	100	102.3115	100.7861	100.7861
20	tansig	learnigd	trainlm	100	33.3472	42.8165	41.11203
20	tansig	learnigdm	trainlm	100	119.17	119.17	119.17
20	purelin	learnigd	trainlm	100	0.126188	0.126188	0.126188
20	purelin	learnigdm	trainlm	100	1.721284	1.721284	1.721284
21	logsig	learnigd	trainlm	100	4.0956	4.157755	4.157755
21	logsig	learnigdm	trainlm	100	34.87573	34.87573	34.87573
21	tansig	learnigd	trainlm	100	226.5728	226.5728	226.5728
21	tansig	learnigdm	trainlm	100	44.30978	36.55925	36.55925
21	purelin	learnigd	trainlm	100	0.125385	0.125385	0.128257
21	purelin	learnigdm	trainlm	100	0.128204	0.128204	0.128204

9. Model Yeast dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	5.519048	5.519048	5.519048
2	logsig	learngdm	trainlm	100	11.8275	11.8275	11.0678
2	tansig	learngd	trainlm	100	23.07566	23.07566	23.07566
2	tansig	learngdm	trainlm	100	2.983693	5.130249	5.130249
2	purelin	learngd	trainlm	100	4.424427	4.424427	4.424427
2	purelin	learngdm	trainlm	100	91.18587	91.18587	91.18587
3	logsig	learngd	trainlm	100	13.44905	13.44905	13.44905
3	logsig	learngdm	trainlm	100	4.291475	3.854081	3.884338
3	tansig	learngd	trainlm	100	8.990994	8.990994	8.990994
3	tansig	learngdm	trainlm	100	40.30849	40.30849	42.48984
3	purelin	learngd	trainlm	100	1.514694	1.514694	1.488177
3	purelin	learngdm	trainlm	100	1.66357	1.778183	1.778183
4	logsig	learngd	trainlm	100	11.4715	11.4715	11.4715
4	logsig	learngdm	trainlm	100	3.862836	3.862836	3.862836
4	tansig	learngd	trainlm	100	7.840588	12.97534	12.97534
4	tansig	learngdm	trainlm	100	24.74673	72.84721	72.84721
4	purelin	learngd	trainlm	100	2.071217	2.071217	1.710285

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
4	purelin	learngdm	trainlm	100	1.395309	1.395309	1.395309
5	logsig	learngd	trainlm	100	16.43379	16.43379	16.43379
5	logsig	learngdm	trainlm	100	60.14921	60.14921	62.35355
5	tansig	learngd	trainlm	100	25.09553	25.09553	25.09553
5	tansig	learngdm	trainlm	100	37.70851	37.70851	37.70851
5	purelin	learngd	trainlm	100	1.245501	1.245501	1.549256
5	purelin	learngdm	trainlm	100	1.50588	1.50588	1.50588
6	logsig	learngd	trainlm	100	22.0327	22.00726	22.00726
6	logsig	learngdm	trainlm	100	68.67102	68.67102	68.62813
6	tansig	learngd	trainlm	100	22.19415	16.44277	16.44277
6	tansig	learngdm	trainlm	100	11.09459	13.175	17.73194
6	purelin	learngd	trainlm	100	1.888868	1.888868	1.888868
6	purelin	learngdm	trainlm	100	1.499817	1.499817	1.499817
7	logsig	learngd	trainlm	100	29.2928	29.2928	29.2928
7	logsig	learngdm	trainlm	100	29.60078	35.20296	35.20296
7	tansig	learngd	trainlm	100	5.665163	5.665163	5.665163
7	tansig	learngdm	trainlm	100	42.42966	42.42966	60.84358
7	purelin	learngd	trainlm	100	2.08283	2.08283	2.08283

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
7	purelin	learngdm	trainlm	100	2.781026	1.882764	1.882764
8	logsig	learngd	trainlm	100	13.03199	13.03199	4.453775
8	logsig	learngdm	trainlm	100	12.2562	10.5846	10.5846
8	tansig	learngd	trainlm	100	12.69959	27.75082	42.7096
8	tansig	learngdm	trainlm	100	47.13529	43.92469	43.92469
8	purelin	learngd	trainlm	100	1.687193	1.687193	1.687193
8	purelin	learngdm	trainlm	100	1.956681	1.956681	1.956681
9	logsig	learngd	trainlm	100	137.4359	137.4359	137.4359
9	logsig	learngdm	trainlm	100	7.225494	7.225494	7.225494
9	tansig	learngd	trainlm	100	112.0057	112.0057	112.0057
9	tansig	learngdm	trainlm	100	69.60097	69.60097	69.60097
9	purelin	learngd	trainlm	100	5.552074	1.296942	1.296942
9	purelin	learngdm	trainlm	100	1.098884	1.098884	1.272165
10	logsig	learngd	trainlm	100	21.82368	21.82368	21.82368
10	logsig	learngdm	trainlm	100	40.90185	31.48828	34.07744
10	tansig	learngd	trainlm	100	18.08605	18.08605	15.87959
10	tansig	learngdm	trainlm	100	134.8186	134.8186	134.8186
10	purelin	learngd	trainlm	100	1.926144	1.643438	1.643438

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
10	purelin	learngdm	trainlm	100	1.414155	1.254554	1.254554
11	logsig	learngd	trainlm	100	7.86314	7.86314	7.411129
11	logsig	learngdm	trainlm	100	12.16858	12.16858	12.16858
11	tansig	learngd	trainlm	100	17.91629	15.4682	15.4682
11	tansig	learngdm	trainlm	100	84.001	81.4913	81.4913
11	purelin	learngd	trainlm	100	1.662007	1.438644	1.438644
11	purelin	learngdm	trainlm	100	1.504616	1.504616	1.504616
12	logsig	learngd	trainlm	100	20.44439	20.44439	19.05695
12	logsig	learngdm	trainlm	100	58.29315	58.29315	58.29315
12	tansig	learngd	trainlm	100	55.15951	55.15951	42.71743
12	tansig	learngdm	trainlm	100	150.1906	150.1906	150.1906
12	purelin	learngd	trainlm	100	1.4841	1.370487	1.370487
12	purelin	learngdm	trainlm	100	1.682689	1.682689	1.682689
13	logsig	learngd	trainlm	100	4.429689	4.429689	4.429689
13	logsig	learngdm	trainlm	100	86.74339	86.74339	85.85216
13	tansig	learngd	trainlm	100	175.8532	175.8532	175.8532
13	tansig	learngdm	trainlm	100	46.29284	46.29284	46.29284
13	purelin	learngd	trainlm	100	1.865906	1.865906	1.865906

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
13	purelin	learngdm	trainlm	100	1.261901	1.717054	1.717054
14	logsig	learngd	trainlm	100	13.16139	13.16139	13.16139
14	logsig	learngdm	trainlm	100	16.1825	16.1825	16.1825
14	tansig	learngd	trainlm	100	21.46651	24.01461	24.01461
14	tansig	learngdm	trainlm	100	83.11519	83.11519	83.13765
14	purelin	learngd	trainlm	100	1.864806	1.864806	1.864806
14	purelin	learngdm	trainlm	100	1.766104	1.766104	1.535229
15	logsig	learngd	trainlm	100	47.19629	40.89601	40.89601
15	logsig	learngdm	trainlm	100	11.5807	11.5807	17.23196
15	tansig	learngd	trainlm	100	225.2489	225.2489	236.833
15	tansig	learngdm	trainlm	100	65.81654	44.16813	44.16813
15	purelin	learngd	trainlm	100	1.372245	1.372245	1.372245
15	purelin	learngdm	trainlm	100	2.979889	1.655582	1.655582
16	logsig	learngd	trainlm	100	25.65192	25.65192	25.95462
16	logsig	learngdm	trainlm	100	27.56102	27.56102	27.56102
16	tansig	learngd	trainlm	100	163.8984	163.8984	163.8984
16	tansig	learngdm	trainlm	100	118.3926	118.3926	118.3926
16	purelin	learngd	trainlm	100	1.667672	1.667672	1.68716

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
16	purelin	learngdm	trainlm	100	1.833642	1.364886	1.364886
17	logsig	learngd	trainlm	100	222.4213	226.0339	230.7291
17	logsig	learngdm	trainlm	100	162.7812	173.7185	173.7185
17	tansig	learngd	trainlm	100	85.72307	85.72307	85.72307
17	tansig	learngdm	trainlm	100	60.27271	60.27271	60.27271
17	purelin	learngd	trainlm	100	2.569391	1.717753	1.717753
17	purelin	learngdm	trainlm	100	3.350814	3.350814	3.350814
18	logsig	learngd	trainlm	100	36.96896	36.96896	35.53625
18	logsig	learngdm	trainlm	100	106.8853	100.5328	100.5328
18	tansig	learngd	trainlm	100	128.4854	128.4854	128.4854
18	tansig	learngdm	trainlm	100	20.52744	25.11732	25.11732
18	purelin	learngd	trainlm	100	1.213965	1.213965	1.490349
18	purelin	learngdm	trainlm	100	1.419756	1.419756	1.419756
19	logsig	learngd	trainlm	100	379.729	379.729	353.8446
19	logsig	learngdm	trainlm	100	43.66568	43.66568	43.66568
19	tansig	learngd	trainlm	100	23.11576	23.11576	24.36646
19	tansig	learngdm	trainlm	100	27.25371	27.25371	27.25371
19	purelin	learngd	trainlm	100	1.099485	1.099485	1.099485

node	transf	learnf	trainf	epoch	YeastMse_A	Mse_B	Mse_C
19	purelin	learngdm	trainlm	100	1.511082	1.232583	1.232583
20	logsig	learngd	trainlm	100	10.51085	10.51085	10.51085
20	logsig	learngdm	trainlm	100	9.099202	9.372832	9.372832
20	tansig	learngd	trainlm	100	28.06605	31.88294	27.29692
20	tansig	learngdm	trainlm	100	25.80964	25.80964	25.80964
20	purelin	learngd	trainlm	100	1.732772	1.732772	1.732772
20	purelin	learngdm	trainlm	100	2.805047	2.805047	2.805047
21	logsig	learngd	trainlm	100	14.7558	17.09463	17.09463
21	logsig	learngdm	trainlm	100	72.95242	72.95242	72.95242
21	tansig	learngd	trainlm	100	198.9436	198.9436	198.9436
21	tansig	learngdm	trainlm	100	116.941	108.624	108.624
21	purelin	learngd	trainlm	100	1.521518	1.521518	1.530194
21	purelin	learngdm	trainlm	100	1.627679	1.627679	1.627679

10. Model Mold dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	6.879529	6.879529	6.879529
2	logsig	learngdm	trainlm	100	9.132284	9.132284	4.800396

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
2	tansig	learngd	trainlm	100	70.08163	70.08163	70.08163
2	tansig	learngdm	trainlm	100	32.6214	33.67075	33.67075
2	purelin	learngd	trainlm	100	0.414377	0.414377	0.414377
2	purelin	learngdm	trainlm	100	0.497746	0.497746	0.497746
3	logsig	learngd	trainlm	100	4.876134	4.876134	4.876134
3	logsig	learngdm	trainlm	100	2.991837	2.624728	2.761773
3	tansig	learngd	trainlm	100	8.636799	8.636799	8.636799
3	tansig	learngdm	trainlm	100	9.646442	9.646442	8.816287
3	purelin	learngd	trainlm	100	0.17922	0.17922	0.157764
3	purelin	learngdm	trainlm	100	0.166044	0.161518	0.161518
4	logsig	learngd	trainlm	100	39.50973	39.50973	39.50973
4	logsig	learngdm	trainlm	100	25.65804	25.65804	25.65804
4	tansig	learngd	trainlm	100	24.80112	27.14298	27.14298
4	tansig	learngdm	trainlm	100	23.37955	350.9517	350.9517
4	purelin	learngd	trainlm	100	2.105114	2.105114	0.170254
4	purelin	learngdm	trainlm	100	0.157598	0.157598	0.157598
5	logsig	learngd	trainlm	100	12.75048	12.75048	12.75048
5	logsig	learngdm	trainlm	100	93.81325	93.81325	95.73136

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
5	tansig	learngd	trainlm	100	13.61079	13.61079	13.61079
5	tansig	learngdm	trainlm	100	62.30907	62.30907	62.30907
5	purelin	learngd	trainlm	100	0.173471	0.173471	0.157297
5	purelin	learngdm	trainlm	100	0.161553	0.161553	0.161553
6	logsig	learngd	trainlm	100	14.50679	16.10897	16.10897
6	logsig	learngdm	trainlm	100	31.55276	31.55276	32.67785
6	tansig	learngd	trainlm	100	187.6808	225.1142	225.1142
6	tansig	learngdm	trainlm	100	35.09808	24.53927	87.74127
6	purelin	learngd	trainlm	100	0.16272	0.16272	0.16272
6	purelin	learngdm	trainlm	100	0.617061	0.617061	0.617061
7	logsig	learngd	trainlm	100	39.15956	39.15956	39.15956
7	logsig	learngdm	trainlm	100	27.92509	27.33623	27.33623
7	tansig	learngd	trainlm	100	59.97928	59.97928	59.97928
7	tansig	learngdm	trainlm	100	12.48399	12.48399	12.07598
7	purelin	learngd	trainlm	100	0.178907	0.178907	0.178907
7	purelin	learngdm	trainlm	100	0.301139	0.165399	0.165399
8	logsig	learngd	trainlm	100	16.03379	16.03379	9.968757
8	logsig	learngdm	trainlm	100	2.332764	2.655359	2.655359

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
8	tansig	learngd	trainlm	100	18.44242	3.725418	13.66262
8	tansig	learngdm	trainlm	100	91.3142	127.4892	127.4892
8	purelin	learngd	trainlm	100	0.157133	0.157133	0.157133
8	purelin	learngdm	trainlm	100	0.200639	0.200639	0.200639
9	logsig	learngd	trainlm	100	64.87253	64.87253	64.87253
9	logsig	learngdm	trainlm	100	32.36286	32.36286	32.36286
9	tansig	learngd	trainlm	100	65.0494	65.0494	65.0494
9	tansig	learngdm	trainlm	100	102.0123	102.0123	102.0123
9	purelin	learngd	trainlm	100	3.612446	0.170211	0.170211
9	purelin	learngdm	trainlm	100	0.15784	0.15784	0.156626
10	logsig	learngd	trainlm	100	47.05692	47.05692	47.05692
10	logsig	learngdm	trainlm	100	18.12226	25.78507	21.26507
10	tansig	learngd	trainlm	100	63.64237	63.64237	60.65926
10	tansig	learngdm	trainlm	100	59.1572	59.1572	59.1572
10	purelin	learngd	trainlm	100	0.325171	0.169172	0.169172
10	purelin	learngdm	trainlm	100	0.169467	0.16319	0.16319
11	logsig	learngd	trainlm	100	33.0844	33.0844	34.00691
11	logsig	learngdm	trainlm	100	76.35208	76.35208	76.35208

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
11	tansig	learngd	trainlm	100	63.12292	43.12874	43.12874
11	tansig	learngdm	trainlm	100	107.1427	104.83	104.83
11	purelin	learngd	trainlm	100	1.156973	0.164082	0.164082
11	purelin	learngdm	trainlm	100	0.156384	0.156384	0.156384
12	logsig	learngd	trainlm	100	4.343305	4.343305	2.132521
12	logsig	learngdm	trainlm	100	52.31293	52.31293	52.31293
12	tansig	learngd	trainlm	100	27.95495	27.95495	24.79415
12	tansig	learngdm	trainlm	100	129.0767	129.0767	129.0767
12	purelin	learngd	trainlm	100	0.161411	0.160747	0.160747
12	purelin	learngdm	trainlm	100	0.16846	0.16846	0.16846
13	logsig	learngd	trainlm	100	42.52244	42.52244	42.52244
13	logsig	learngdm	trainlm	100	57.50124	57.50124	52.33162
13	tansig	learngd	trainlm	100	97.89252	97.89252	97.89252
13	tansig	learngdm	trainlm	100	265.4479	265.4479	265.4479
13	purelin	learngd	trainlm	100	0.163471	0.163471	0.163471
13	purelin	learngdm	trainlm	100	0.306967	0.158727	0.158727
14	logsig	learngd	trainlm	100	120.7084	120.7084	120.7084
14	logsig	learngdm	trainlm	100	136.3417	136.3417	136.3417

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
14	tansig	learngd	trainlm	100	170.1997	190.5	190.5
14	tansig	learngdm	trainlm	100	56.42188	56.42188	57.58254
14	purelin	learngd	trainlm	100	0.171761	0.171761	0.171761
14	purelin	learngdm	trainlm	100	1.002088	1.002088	0.161163
15	logsig	learngd	trainlm	100	8.816912	12.62369	12.62369
15	logsig	learngdm	trainlm	100	76.04409	76.04409	77.78205
15	tansig	learngd	trainlm	100	125.0184	125.0184	115.5657
15	tansig	learngdm	trainlm	100	107.1182	132.7346	132.7346
15	purelin	learngd	trainlm	100	0.160021	0.160021	0.160021
15	purelin	learngdm	trainlm	100	0.171407	0.158104	0.158104
16	logsig	learngd	trainlm	100	11.59682	11.59682	12.33805
16	logsig	learngdm	trainlm	100	10.98182	10.98182	10.98182
16	tansig	learngd	trainlm	100	63.30194	63.30194	63.30194
16	tansig	learngdm	trainlm	100	107.4503	107.4503	107.4503
16	purelin	learngd	trainlm	100	0.157042	0.157042	0.167227
16	purelin	learngdm	trainlm	100	0.15961	0.161762	0.161762
17	logsig	learngd	trainlm	100	50.59837	46.75154	37.58603
17	logsig	learngdm	trainlm	100	32.40018	32.07662	32.07662

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
17	tansig	learngd	trainlm	100	154.3213	154.3213	154.3213
17	tansig	learngdm	trainlm	100	49.90305	49.90305	49.90305
17	purelin	learngd	trainlm	100	0.331614	0.162672	0.162672
17	purelin	learngdm	trainlm	100	0.201847	0.201847	0.201847
18	logsig	learngd	trainlm	100	28.0549	28.0549	29.73738
18	logsig	learngdm	trainlm	100	65.60935	77.9299	77.9299
18	tansig	learngd	trainlm	100	159.5159	159.5159	159.5159
18	tansig	learngdm	trainlm	100	291.2021	337.0016	337.0016
18	purelin	learngd	trainlm	100	1.096748	1.096748	0.162811
18	purelin	learngdm	trainlm	100	0.158793	0.158793	0.158793
19	logsig	learngd	trainlm	100	64.54054	64.54054	52.5569
19	logsig	learngdm	trainlm	100	83.67433	83.67433	83.67433
19	tansig	learngd	trainlm	100	51.38684	51.38684	54.21318
19	tansig	learngdm	trainlm	100	182.4709	182.4709	182.4709
19	purelin	learngd	trainlm	100	0.321942	0.321942	0.321942
19	purelin	learngdm	trainlm	100	0.180488	0.161248	0.161248
20	logsig	learngd	trainlm	100	18.03462	18.03462	18.03462
20	logsig	learngdm	trainlm	100	40.43921	41.07313	41.07313

node	transf	learnf	trainf	epoch	MoldMse_A	Mse_B	Mse_C
20	tansig	learngd	trainlm	100	129.9344	107.2995	108.0791
20	tansig	learngdm	trainlm	100	109.4373	109.4373	109.4373
20	purelin	learngd	trainlm	100	0.166937	0.166937	0.166937
20	purelin	learngdm	trainlm	100	0.489823	0.489823	0.489823
21	logsig	learngd	trainlm	100	11.98753	10.90422	10.90422
21	logsig	learngdm	trainlm	100	7.585002	7.585002	7.585002
21	tansig	learngd	trainlm	100	145.975	145.975	145.975
21	tansig	learngdm	trainlm	100	111.9806	113.8198	113.8198
21	purelin	learngd	trainlm	100	0.161524	0.161524	0.158731
21	purelin	learngdm	trainlm	100	0.159637	0.159637	0.159637

11. Model S.aureus dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	12.47625	12.47625	12.47625
2	logsig	learngdm	trainlm	100	9.160568	9.160568	9.038942
2	tansig	learngd	trainlm	100	81.42889	81.42889	81.42889
2	tansig	learngdm	trainlm	100	99.85714	112.3775	112.3775
2	purelin	learngd	trainlm	100	0.984096	0.984096	0.984096

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
2	purelin	learngdm	trainlm	100	0.841439	0.841439	0.841439
3	logsig	learngd	trainlm	100	31.16489	31.16489	31.16489
3	logsig	learngdm	trainlm	100	1.891935	1.834223	1.8955
3	tansig	learngd	trainlm	100	4.562792	4.562792	4.562792
3	tansig	learngdm	trainlm	100	8.394413	8.394413	8.420778
3	purelin	learngd	trainlm	100	1.043588	1.043588	1.212965
3	purelin	learngdm	trainlm	100	1.620211	1.407535	1.407535
4	logsig	learngd	trainlm	100	131.2711	131.2711	131.2711
4	logsig	learngdm	trainlm	100	43.16424	43.16424	43.16424
4	tansig	learngd	trainlm	100	31.77482	33.12681	33.12681
4	tansig	learngdm	trainlm	100	124.0274	630.6759	630.6759
4	purelin	learngd	trainlm	100	1.412422	1.412422	1.072046
4	purelin	learngdm	trainlm	100	1.994352	1.994352	1.994352
5	logsig	learngd	trainlm	100	13.02887	13.02887	13.02887
5	logsig	learngdm	trainlm	100	43.10399	43.10399	48.58425
5	tansig	learngd	trainlm	100	23.67763	23.67763	23.67763
5	tansig	learngdm	trainlm	100	3.644323	3.644323	3.644323
5	purelin	learngd	trainlm	100	0.879831	0.879831	2.165211

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
5	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.956441	0.956441	0.956441
6	logsig	learn_gd	train_lm	100	14.57242	16.39084	16.39084
6	logsig	learn_gdm	train_lm	100	35.69921	35.69921	28.09864
6	tansig	learn_gd	train_lm	100	33.21276	56.0507	56.0507
6	tansig	learn_gdm	train_lm	100	35.08174	35.26	87.01596
6	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.008861	1.008861	1.008861
6	purelin	learn_gdm	train_lm	100	2.5366	2.5366	2.5366
7	logsig	learn_gd	train_lm	100	35.46389	35.46389	35.46389
7	logsig	learn_gdm	train_lm	100	54.39799	50.36291	50.36291
7	tansig	learn_gd	train_lm	100	45.20843	45.20843	45.20843
7	tansig	learn_gdm	train_lm	100	53.01427	53.01427	49.66603
7	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.606605	1.606605	1.606605
7	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.382573	1.414661	1.414661
8	logsig	learn_gd	train_lm	100	10.26309	10.26309	18.17788
8	logsig	learn_gdm	train_lm	100	27.00752	23.32301	23.32301
8	tansig	learn_gd	train_lm	100	11.68172	19.51118	47.6255
8	tansig	learn_gdm	train_lm	100	93.84923	131.6326	131.6326
8	purelin	learn_gd	train_lm	100	2.005096	2.005096	2.005096

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
8	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.188743	1.188743	1.188743
9	logsig	learn_gd	train_lm	100	18.77341	18.77341	18.77341
9	logsig	learn_gdm	train_lm	100	100.4408	100.4408	100.4408
9	tansig	learn_gd	train_lm	100	148.286	148.286	148.286
9	tansig	learn_gdm	train_lm	100	176.8426	176.8426	176.8426
9	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.867851	1.656418	1.656418
9	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.177532	1.177532	1.312947
10	logsig	learn_gd	train_lm	100	27.77353	27.77353	27.77353
10	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4.744884	3.01229	3.74908
10	tansig	learn_gd	train_lm	100	79.88897	79.88897	81.72025
10	tansig	learn_gdm	train_lm	100	113.6405	113.6405	113.6405
10	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.274499	1.031577	1.031577
10	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.063601	1.482751	1.482751
11	logsig	learn_gd	train_lm	100	90.91985	90.91985	91.18455
11	logsig	learn_gdm	train_lm	100	110.6089	110.6089	110.6089
11	tansig	learn_gd	train_lm	100	124.7271	98.28979	98.28979
11	tansig	learn_gdm	train_lm	100	30.73722	32.06092	32.06092
11	purelin	learn_gd	train_lm	100	0.260639	0.795267	0.795267

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
11	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.863437	0.863437	0.863437
12	logsig	learn_gd	train_lm	100	103.4086	103.4086	106.4933
12	logsig	learn_gdm	train_lm	100	74.90498	74.90498	74.90498
12	tansig	learn_gd	train_lm	100	14.84433	14.84433	13.37807
12	tansig	learn_gdm	train_lm	100	28.24508	28.24508	28.24508
12	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.48804	1.249809	1.249809
12	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.416017	1.416017	1.416017
13	logsig	learn_gd	train_lm	100	100.7798	100.7798	100.7798
13	logsig	learn_gdm	train_lm	100	22.40769	22.40769	25.66408
13	tansig	learn_gd	train_lm	100	71.31312	71.31312	71.31312
13	tansig	learn_gdm	train_lm	100	271.155	271.155	271.155
13	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.58822	1.58822	1.58822
13	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.421942	1.175283	1.175283
14	logsig	learn_gd	train_lm	100	19.07596	19.07596	19.07596
14	logsig	learn_gdm	train_lm	100	228.2804	228.2804	228.2804
14	tansig	learn_gd	train_lm	100	193.7787	191.6555	191.6555
14	tansig	learn_gdm	train_lm	100	33.2579	33.2579	29.25789
14	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.187651	1.187651	1.187651

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
14	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.016004	1.016004	1.602683
15	logsig	learn_gd	train_lm	100	46.79928	34.92333	34.92333
15	logsig	learn_gdm	train_lm	100	18.43949	18.43949	20.05888
15	tansig	learn_gd	train_lm	100	88.34122	88.34122	95.51693
15	tansig	learn_gdm	train_lm	100	39.9836	65.73089	65.73089
15	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.009253	1.009253	1.009253
15	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.444497	1.968091	1.968091
16	logsig	learn_gd	train_lm	100	18.24358	18.24358	18.34586
16	logsig	learn_gdm	train_lm	100	38.5016	38.5016	38.5016
16	tansig	learn_gd	train_lm	100	255.9113	255.9113	255.9113
16	tansig	learn_gdm	train_lm	100	46.57473	46.57473	46.57473
16	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.203943	1.203943	1.676388
16	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.091744	1.609021	1.609021
17	logsig	learn_gd	train_lm	100	31.15283	31.67635	37.33904
17	logsig	learn_gdm	train_lm	100	9.09039	10.86952	10.86952
17	tansig	learn_gd	train_lm	100	199.8736	199.8736	199.8736
17	tansig	learn_gdm	train_lm	100	326.5056	326.5056	326.5056
17	purelin	learn_gd	train_lm	100	2.995681	1.411249	1.411249

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
17	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.991796	1.991796	1.991796
18	logsig	learn_gd	train_lm	100	117.5922	117.5922	119.2086
18	logsig	learn_gdm	train_lm	100	15.64632	18.25944	18.25944
18	tansig	learn_gd	train_lm	100	29.44676	29.44676	29.44676
18	tansig	learn_gdm	train_lm	100	236.9168	222.2193	222.2193
18	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.74978	1.74978	0.871192
18	purelin	learn_gdm	train_lm	100	1.162439	1.162439	1.162439
19	logsig	learn_gd	train_lm	100	42.2487	42.2487	57.23124
19	logsig	learn_gdm	train_lm	100	110.1411	110.1411	110.1411
19	tansig	learn_gd	train_lm	100	87.12462	87.12462	94.26996
19	tansig	learn_gdm	train_lm	100	249.2461	249.2461	249.2461
19	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.796563	1.796563	1.796563
19	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0.995012	0.989209	0.989209
20	logsig	learn_gd	train_lm	100	21.84163	21.84163	21.84163
20	logsig	learn_gdm	train_lm	100	246.5142	246.06	246.06
20	tansig	learn_gd	train_lm	100	107.6624	137.2675	136.7844
20	tansig	learn_gdm	train_lm	100	53.02998	53.02998	53.02998
20	purelin	learn_gd	train_lm	100	1.304106	1.304106	1.304106

node	transf	learnf	trainf	epoch	SaureusMse_A	Mse_B	Mse_C
20	purelin	learngdm	trainlm	100	0.650855	0.650855	0.650855
21	logsig	learngd	trainlm	100	36.21112	29.30841	29.30841
21	logsig	learngdm	trainlm	100	66.83919	66.83919	66.83919
21	tansig	learngd	trainlm	100	35.96282	35.96282	35.96282
21	tansig	learngdm	trainlm	100	50.64347	48.33652	48.33652
21	purelin	learngd	trainlm	100	1.024332	1.024332	1.97109
21	purelin	learngdm	trainlm	100	1.612809	1.612809	1.612809

12. Model B.cereus dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	379.2253	379.2253	379.2253
2	logsig	learngdm	trainlm	100	1327.727	1327.727	1238.327
2	tansig	learngd	trainlm	100	372.9138	372.9138	372.9138
2	tansig	learngdm	trainlm	100	4517.451	1268.296	1268.296
2	purelin	learngd	trainlm	100	134.667	134.667	134.667
2	purelin	learngdm	trainlm	100	58.84116	58.84116	58.84116
3	logsig	learngd	trainlm	100	473.3213	473.3213	473.3213
3	logsig	learngdm	trainlm	100	277.0272	164.4844	173.9141

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
3	tansig	learngd	trainlm	100	419.0731	419.0731	419.0731
3	tansig	learngdm	trainlm	100	2815.717	2815.717	2409.679
3	purelin	learngd	trainlm	100	9.094835	9.094835	8.575097
3	purelin	learngdm	trainlm	100	9.967745	8.419692	8.419692
4	logsig	learngd	trainlm	100	341.4287	341.4287	341.4287
4	logsig	learngdm	trainlm	100	879.2583	879.2583	879.2583
4	tansig	learngd	trainlm	100	5489.847	5367.147	5367.147
4	tansig	learngdm	trainlm	100	4057.228	318732.3	318732.3
4	purelin	learngd	trainlm	100	16.39727	16.39727	8.270358
4	purelin	learngdm	trainlm	100	8.745473	8.745473	8.745473
5	logsig	learngd	trainlm	100	1405.796	1405.796	1405.796
5	logsig	learngdm	trainlm	100	1651.846	1651.846	1682.238
5	tansig	learngd	trainlm	100	1182.517	1182.517	1182.517
5	tansig	learngdm	trainlm	100	2644.314	2644.314	2644.314
5	purelin	learngd	trainlm	100	8.464785	8.464785	8.82589
5	purelin	learngdm	trainlm	100	8.405692	8.405692	8.405692
6	logsig	learngd	trainlm	100	2170.004	2689.652	2689.652
6	logsig	learngdm	trainlm	100	1958.749	1958.749	421.2649

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
6	tansig	learngd	trainlm	100	3533.642	5837.196	5837.196
6	tansig	learngdm	trainlm	100	6241.738	6247.741	2530.134
6	purelin	learngd	trainlm	100	8.463563	8.463563	8.463563
6	purelin	learngdm	trainlm	100	212.3878	212.3878	212.3878
7	logsig	learngd	trainlm	100	528.4994	528.4994	528.4994
7	logsig	learngdm	trainlm	100	925.9859	872.0326	872.0326
7	tansig	learngd	trainlm	100	1634.67	1634.67	1634.67
7	tansig	learngdm	trainlm	100	10494.92	10494.92	12162.79
7	purelin	learngd	trainlm	100	9.584781	9.584781	9.584781
7	purelin	learngdm	trainlm	100	29.55459	8.373843	8.373843
8	logsig	learngd	trainlm	100	635.9259	635.9259	141.5607
8	logsig	learngdm	trainlm	100	127.0529	204.1454	204.1454
8	tansig	learngd	trainlm	100	2261.84	1638.396	2095.055
8	tansig	learngdm	trainlm	100	6532.691	3480.183	3480.183
8	purelin	learngd	trainlm	100	8.415467	8.415467	8.415467
8	purelin	learngdm	trainlm	100	9.985346	9.985346	9.985346
9	logsig	learngd	trainlm	100	1447.407	1447.407	1447.407
9	logsig	learngdm	trainlm	100	848.8856	848.8856	848.8856

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
9	tansig	learngd	trainlm	100	5003.091	5003.091	5003.091
9	tansig	learngdm	trainlm	100	4165.117	4165.117	4165.117
9	purelin	learngd	trainlm	100	131.1995	8.204427	8.204427
9	purelin	learngdm	trainlm	100	8.259517	8.259517	8.194614
10	logsig	learngd	trainlm	100	10740.51	10740.51	10740.51
10	logsig	learngdm	trainlm	100	2374.828	1892.872	1973.541
10	tansig	learngd	trainlm	100	11047.96	11047.96	11136.15
10	tansig	learngdm	trainlm	100	21955.2	21955.2	21955.2
10	purelin	learngd	trainlm	100	45.076	8.326328	8.326328
10	purelin	learngdm	trainlm	100	12.43574	8.224603	8.224603
11	logsig	learngd	trainlm	100	860.3807	860.3807	883.1399
11	logsig	learngdm	trainlm	100	1572.599	1572.599	1572.599
11	tansig	learngd	trainlm	100	9951.237	12086.24	12086.24
11	tansig	learngdm	trainlm	100	747.2426	750.2728	750.2728
11	purelin	learngd	trainlm	100	101.2509	8.334702	8.334702
11	purelin	learngdm	trainlm	100	8.490045	8.490045	8.490045
12	logsig	learngd	trainlm	100	6276.608	6276.608	3986.998
12	logsig	learngdm	trainlm	100	2091.14	2091.14	2091.14

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
12	tansig	learngd	trainlm	100	5536.697	5536.697	5513.701
12	tansig	learngdm	trainlm	100	2242.072	2242.072	2242.072
12	purelin	learngd	trainlm	100	8.729285	8.868345	8.868345
12	purelin	learngdm	trainlm	100	9.341018	9.341018	9.341018
13	logsig	learngd	trainlm	100	521.142	521.142	521.142
13	logsig	learngdm	trainlm	100	2117.957	2117.957	2221.425
13	tansig	learngd	trainlm	100	7479.481	7479.481	7479.481
13	tansig	learngdm	trainlm	100	5638.882	5638.882	5638.882
13	purelin	learngd	trainlm	100	8.478676	8.478676	8.478676
13	purelin	learngdm	trainlm	100	23.51737	8.635013	8.635013
14	logsig	learngd	trainlm	100	2132.085	2132.085	2132.085
14	logsig	learngdm	trainlm	100	4101.028	4101.028	4101.028
14	tansig	learngd	trainlm	100	2662.44	2124.083	2124.083
14	tansig	learngdm	trainlm	100	4010.873	4010.873	3979.651
14	purelin	learngd	trainlm	100	8.489417	8.489417	8.489417
14	purelin	learngdm	trainlm	100	1073.544	1073.544	8.276389
15	logsig	learngd	trainlm	100	2686.359	2894.975	2894.975
15	logsig	learngdm	trainlm	100	5167.248	5167.248	4898.781

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
15	tansig	learngd	trainlm	100	5371.64	5371.64	6569.205
15	tansig	learngdm	trainlm	100	2872.774	2670.212	2670.212
15	purelin	learngd	trainlm	100	8.521791	8.521791	8.521791
15	purelin	learngdm	trainlm	100	54.96764	8.511872	8.511872
16	logsig	learngd	trainlm	100	1250.548	1250.548	1295.602
16	logsig	learngdm	trainlm	100	6440.471	6440.471	6440.471
16	tansig	learngd	trainlm	100	17234.24	17234.24	17234.24
16	tansig	learngdm	trainlm	100	607.7497	607.7497	607.7497
16	purelin	learngd	trainlm	100	8.287402	8.287402	8.488054
16	purelin	learngdm	trainlm	100	7.479123	8.917693	8.917693
17	logsig	learngd	trainlm	100	1814.858	1597.628	1400.646
17	logsig	learngdm	trainlm	100	3693.935	3981.976	3981.976
17	tansig	learngd	trainlm	100	8019.808	8019.808	8019.808
17	tansig	learngdm	trainlm	100	3540.063	3540.063	3540.063
17	purelin	learngd	trainlm	100	50.76607	8.922434	8.922434
17	purelin	learngdm	trainlm	100	89.57655	89.57655	89.57655
18	logsig	learngd	trainlm	100	1686.973	1686.973	1772.389
18	logsig	learngdm	trainlm	100	362.1975	449.7107	449.7107

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
18	tansig	learngd	trainlm	100	1473.794	1473.794	1473.794
18	tansig	learngdm	trainlm	100	17246.46	15744.71	15744.71
18	purelin	learngd	trainlm	100	581.2228	581.2228	8.588471
18	purelin	learngdm	trainlm	100	8.304885	8.304885	8.304885
19	logsig	learngd	trainlm	100	379.329	379.329	274.4485
19	logsig	learngdm	trainlm	100	712.7235	712.7235	712.7235
19	tansig	learngd	trainlm	100	6242.42	6242.42	6788.191
19	tansig	learngdm	trainlm	100	8851.314	8851.314	8851.314
19	purelin	learngd	trainlm	100	10.94671	10.94671	10.94671
19	purelin	learngdm	trainlm	100	8.506061	8.297508	8.297508
20	logsig	learngd	trainlm	100	1147.17	1147.17	1147.17
20	logsig	learngdm	trainlm	100	2592.954	2470.427	2470.427
20	tansig	learngd	trainlm	100	4981.194	3448.732	3920.46
20	tansig	learngdm	trainlm	100	7868.191	7868.191	7868.191
20	purelin	learngd	trainlm	100	8.69222	8.69222	8.69222
20	purelin	learngdm	trainlm	100	27.07704	27.07704	27.07704
21	logsig	learngd	trainlm	100	2545.231	1886.119	1886.119
21	logsig	learngdm	trainlm	100	887.7692	887.7692	887.7692

node	transf	learnf	trainf	epoch	BcereusMse_A	Mse_B	Mse_C
21	tansig	learngd	trainlm	100	2331.714	2331.714	2331.714
21	tansig	learngdm	trainlm	100	12770.52	13273.45	13273.45
21	purelin	learngd	trainlm	100	8.245414	8.245414	8.351001
21	purelin	learngdm	trainlm	100	8.395813	8.395813	8.395813

13. Model ALT dengan output node 7

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	15939434	15939434	15939434
2	logsig	learngdm	trainlm	100	23049518	23049518	14389235
2	tansig	learngd	trainlm	100	16033847	16033847	16033847
2	tansig	learngdm	trainlm	100	18812432	13163644	13163644
2	purelin	learngd	trainlm	100	45243053	45243053	45243053
2	purelin	learngdm	trainlm	100	12484205	12484205	12484205
3	logsig	learngd	trainlm	100	27677797	27677797	27677797
3	logsig	learngdm	trainlm	100	24166891	22445832	26289601
3	tansig	learngd	trainlm	100	16443627	16443627	16443627
3	tansig	learngdm	trainlm	100	25400076	25400076	24438180

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
3	purelin	learn gd	train lm	100	17950017	17950017	12848314
3	purelin	learn gdm	train lm	100	19764832	15146133	15146133
4	logsig	learn gd	train lm	100	61866129	61866129	61866129
4	logsig	learn gdm	train lm	100	30073382	30073382	30073382
4	tansig	learn gd	train lm	100	27466839	12456574	12456574
4	tansig	learn gdm	train lm	100	4.77E+08	60883555	60883555
4	purelin	learn gd	train lm	100	30260336	30260336	15824549
4	purelin	learn gdm	train lm	100	15808813	15808813	15808813
5	logsig	learn gd	train lm	100	1.26E+08	1.26E+08	1.26E+08
5	logsig	learn gdm	train lm	100	35486712	35486712	30951502
5	tansig	learn gd	train lm	100	17967857	17967857	17967857
5	tansig	learn gdm	train lm	100	27441125	27441125	27441125
5	purelin	learn gd	train lm	100	13058864	13058864	12020624
5	purelin	learn gdm	train lm	100	15430029	15430029	15430029
6	logsig	learn gd	train lm	100	34042971	54723603	54723603
6	logsig	learn gdm	train lm	100	36581774	36581774	29069902
6	tansig	learn gd	train lm	100	85081546	31647492	31647492
6	tansig	learn gdm	train lm	100	42632247	16344431	45061814

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
6	purelin	learngd	trainlm	100	14245703	14245703	14245703
6	purelin	learngdm	trainlm	100	13967578	13967578	13967578
7	logsig	learngd	trainlm	100	26871652	26871652	26871652
7	logsig	learngdm	trainlm	100	68452829	26632590	26632590
7	tansig	learngd	trainlm	100	65803395	65803395	65803395
7	tansig	learngdm	trainlm	100	35068743	35068743	44719671
7	purelin	learngd	trainlm	100	14454782	14454782	14454782
7	purelin	learngdm	trainlm	100	16738157	13137997	13137997
8	logsig	learngd	trainlm	100	50570293	50570293	2.2E+08
8	logsig	learngdm	trainlm	100	25149949	23423990	23423990
8	tansig	learngd	trainlm	100	58977700	79047773	39187645
8	tansig	learngdm	trainlm	100	2.18E+08	51557391	51557391
8	purelin	learngd	trainlm	100	15752096	15752096	15752096
8	purelin	learngdm	trainlm	100	14325722	14325722	14325722
9	logsig	learngd	trainlm	100	47537700	47537700	47537700
9	logsig	learngdm	trainlm	100	1.55E+08	1.55E+08	1.55E+08
9	tansig	learngd	trainlm	100	1.66E+08	1.66E+08	1.66E+08
9	tansig	learngdm	trainlm	100	1.11E+08	1.11E+08	1.11E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
9	purelin	learngd	trainlm	100	65603170	16889164	16889164
9	purelin	learngdm	trainlm	100	13067682	13067682	13829296
10	logsig	learngd	trainlm	100	1.61E+08	1.61E+08	1.61E+08
10	logsig	learngdm	trainlm	100	1.97E+08	1.2E+08	1.75E+08
10	tansig	learngd	trainlm	100	1.73E+08	1.73E+08	84223903
10	tansig	learngdm	trainlm	100	1.1E+08	1.1E+08	1.1E+08
10	purelin	learngd	trainlm	100	33510943	15174452	15174452
10	purelin	learngdm	trainlm	100	12668653	12987888	12987888
11	logsig	learngd	trainlm	100	57801704	57801704	56209133
11	logsig	learngdm	trainlm	100	41374348	41374348	41374348
11	tansig	learngd	trainlm	100	2.92E+08	41624665	41624665
11	tansig	learngdm	trainlm	100	48707500	51112817	51112817
11	purelin	learngd	trainlm	100	29088379	15213517	15213517
11	purelin	learngdm	trainlm	100	15330226	15330226	15330226
12	logsig	learngd	trainlm	100	46021195	46021195	64933659
12	logsig	learngdm	trainlm	100	6.34E+08	6.34E+08	6.34E+08
12	tansig	learngd	trainlm	100	7.42E+08	7.42E+08	3.04E+08
12	tansig	learngdm	trainlm	100	8.33E+08	8.33E+08	8.33E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
12	purelin	learngd	trainlm	100	11724254	12975257	12975257
12	purelin	learngdm	trainlm	100	17151643	17151643	17151643
13	logsig	learngd	trainlm	100	33500161	33500161	33500161
13	logsig	learngdm	trainlm	100	48270449	48270449	45048273
13	tansig	learngd	trainlm	100	79179078	79179078	79179078
13	tansig	learngdm	trainlm	100	1.4E+08	1.4E+08	1.4E+08
13	purelin	learngd	trainlm	100	18195199	18195199	18195199
13	purelin	learngdm	trainlm	100	15844872	15375974	15375974
14	logsig	learngd	trainlm	100	3.45E+08	3.45E+08	3.45E+08
14	logsig	learngdm	trainlm	100	42740287	42740287	42740287
14	tansig	learngd	trainlm	100	1.54E+08	38746528	38746528
14	tansig	learngdm	trainlm	100	75136995	75136995	1.05E+08
14	purelin	learngd	trainlm	100	17633284	17633284	17633284
14	purelin	learngdm	trainlm	100	24065793	24065793	17539486
15	logsig	learngd	trainlm	100	1.45E+08	2.72E+08	2.72E+08
15	logsig	learngdm	trainlm	100	99698669	99698669	1.56E+08
15	tansig	learngd	trainlm	100	4.94E+08	4.94E+08	4.41E+08
15	tansig	learngdm	trainlm	100	52808588	1.36E+08	1.36E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
15	purelin	learngd	trainlm	100	14807325	14807325	14807325
15	purelin	learngdm	trainlm	100	18959379	13716911	13716911
16	logsig	learngd	trainlm	100	89593705	89593705	65118264
16	logsig	learngdm	trainlm	100	51932445	51932445	51932445
16	tansig	learngd	trainlm	100	45989453	45989453	45989453
16	tansig	learngdm	trainlm	100	53520405	53520405	53520405
16	purelin	learngd	trainlm	100	18130651	18130651	12503913
16	purelin	learngdm	trainlm	100	17357650	12579522	12579522
17	logsig	learngd	trainlm	100	4.78E+08	2.85E+08	5.4E+08
17	logsig	learngdm	trainlm	100	4.77E+08	2.34E+08	2.34E+08
17	tansig	learngd	trainlm	100	8.9E+08	8.9E+08	8.9E+08
17	tansig	learngdm	trainlm	100	72095667	72095667	72095667
17	purelin	learngd	trainlm	100	61512162	12502822	12502822
17	purelin	learngdm	trainlm	100	13160760	13160760	13160760
18	logsig	learngd	trainlm	100	1.45E+08	1.45E+08	65669993
18	logsig	learngdm	trainlm	100	1.52E+08	51500867	51500867
18	tansig	learngd	trainlm	100	4.23E+08	4.23E+08	4.23E+08
18	tansig	learngdm	trainlm	100	5.28E+08	4.11E+08	4.11E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
18	purelin	learngd	trainlm	100	32826849	32826849	14091729
18	purelin	learngdm	trainlm	100	14880608	14880608	14880608
19	logsig	learngd	trainlm	100	2.94E+09	2.94E+09	2.56E+09
19	logsig	learngdm	trainlm	100	3.67E+08	3.67E+08	3.67E+08
19	tansig	learngd	trainlm	100	4.78E+08	4.78E+08	2.53E+08
19	tansig	learngdm	trainlm	100	4.07E+08	4.07E+08	4.07E+08
19	purelin	learngd	trainlm	100	13848997	13848997	13848997
19	purelin	learngdm	trainlm	100	13336240	11958321	11958321
20	logsig	learngd	trainlm	100	6.31E+08	6.31E+08	6.31E+08
20	logsig	learngdm	trainlm	100	5.75E+08	82782934	82782934
20	tansig	learngd	trainlm	100	4.32E+08	9.01E+08	6.67E+08
20	tansig	learngdm	trainlm	100	2.44E+08	2.44E+08	2.44E+08
20	purelin	learngd	trainlm	100	17212158	17212158	17212158
20	purelin	learngdm	trainlm	100	13714015	13714015	13714015
21	logsig	learngd	trainlm	100	1.79E+08	2.13E+08	2.13E+08
21	logsig	learngdm	trainlm	100	5.17E+08	5.17E+08	5.17E+08
21	tansig	learngd	trainlm	100	4.04E+08	4.04E+08	4.04E+08
21	tansig	learngdm	trainlm	100	1.13E+09	4.7E+08	4.7E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	ALTMse_A	Mse_B	Mse_C
21	purelin	learngd	trainlm	100	15063157	15063157	15542774
21	purelin	learngdm	trainlm	100	11810630	11810630	11810630

14. Model ALT dengan output node 1, dengan node pada hidden layer sebanyak 50-300

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
50	logsig	learngd	trainlm	100	4.09E+08	3.72E+08	3.72E+08
50	logsig	learngdm	trainlm	100	2.75E+09	2.75E+09	1.93E+09
50	tansig	learngd	trainlm	100	2.71E+09	1.44E+09	1.44E+09
50	tansig	learngdm	trainlm	100	1.07E+09	1.07E+09	1.07E+09
50	purelin	learngd	trainlm	100	14705709	14705709	14705709
50	purelin	learngdm	trainlm	100	12694661	12694661	12694661
51	logsig	learngd	trainlm	100	9.27E+08	9.27E+08	9.27E+08
51	logsig	learngdm	trainlm	100	5.97E+09	5.97E+09	5.97E+09
51	tansig	learngd	trainlm	100	4.8E+09	4.8E+09	4.8E+09
51	tansig	learngdm	trainlm	100	4.28E+09	4.28E+09	6.26E+09
51	purelin	learngd	trainlm	100	16375622	16375622	16375622
51	purelin	learngdm	trainlm	100	18771260	18771260	18771260

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
52	logsig	learngd	trainlm	100	2.6E+09	2.6E+09	2.6E+09
52	logsig	learngdm	trainlm	100	1.46E+09	1.46E+09	2.11E+09
52	tansig	learngd	trainlm	100	2.8E+09	1.29E+09	6.47E+08
52	tansig	learngdm	trainlm	100	3.17E+09	3.17E+09	1.5E+09
52	purelin	learngd	trainlm	100	12457632	12457632	12457632
52	purelin	learngdm	trainlm	100	12663347	12663347	12663347
53	logsig	learngd	trainlm	100	7.44E+08	7.44E+08	7.44E+08
53	logsig	learngdm	trainlm	100	1.45E+09	1.04E+09	1.04E+09
53	tansig	learngd	trainlm	100	1.1E+09	1.1E+09	1.1E+09
53	tansig	learngdm	trainlm	100	2.03E+09	2.48E+09	2.48E+09
53	purelin	learngd	trainlm	100	16602403	16602403	16602403
53	purelin	learngdm	trainlm	100	13337256	13337256	13337256
54	logsig	learngd	trainlm	100	2.2E+09	9.13E+08	1.02E+09
54	logsig	learngdm	trainlm	100	4.82E+09	4.82E+09	4.82E+09
54	tansig	learngd	trainlm	100	3.11E+09	3.11E+09	3.11E+09
54	tansig	learngdm	trainlm	100	4.78E+08	4.78E+08	4.78E+08
54	purelin	learngd	trainlm	100	11990429	12390779	12390779
54	purelin	learngdm	trainlm	100	13172425	13172425	13172425

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
55	logsig	learnfd	trainlm	100	3.42E+09	3.42E+09	4.84E+09
55	logsig	learnfdm	trainlm	100	4.25E+09	9.23E+08	9.23E+08
55	tansig	learnfd	trainlm	100	5.42E+08	5.42E+08	2.83E+08
55	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.6E+09	1.18E+09	6.62E+08
55	purelin	learnfd	trainlm	100	12490302	12490302	12490302
55	purelin	learnfdm	trainlm	100	14864624	14864624	14864624
56	logsig	learnfd	trainlm	100	4.01E+09	2.45E+09	2.45E+09
56	logsig	learnfdm	trainlm	100	4.6E+09	7.56E+09	3.88E+09
56	tansig	learnfd	trainlm	100	5.15E+08	5.15E+08	5.15E+08
56	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.24E+09	1.24E+09	1.24E+09
56	purelin	learnfd	trainlm	100	21583510	21583510	13928130
56	purelin	learnfdm	trainlm	100	14644446	14644446	14644446
57	logsig	learnfd	trainlm	100	8.55E+08	8.55E+08	8.55E+08
57	logsig	learnfdm	trainlm	100	4.6E+08	4.6E+08	3.66E+08
57	tansig	learnfd	trainlm	100	4.9E+09	4.9E+09	4.9E+09
57	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.74E+09	1.74E+09	1.74E+09
57	purelin	learnfd	trainlm	100	18853974	13666363	13666363
57	purelin	learnfdm	trainlm	100	15540100	15540100	16027539

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
58	logsig	learnf	trainlm	100	2.74E+08	2.74E+08	3.56E+08
58	logsig	learnf	trainlm	100	6.17E+09	6.17E+09	6.17E+09
58	tansig	learnf	trainlm	100	1.29E+09	1.04E+09	1.04E+09
58	tansig	learnf	trainlm	100	3.7E+08	3.7E+08	3.7E+08
58	purelin	learnf	trainlm	100	13967639	13967639	13967639
58	purelin	learnf	trainlm	100	14768363	14768363	15789264
59	logsig	learnf	trainlm	100	5.09E+09	5.09E+09	5.09E+09
59	logsig	learnf	trainlm	100	1.45E+09	1.45E+09	1.45E+09
59	tansig	learnf	trainlm	100	1.11E+09	1.11E+09	1.11E+09
59	tansig	learnf	trainlm	100	1.45E+09	1.45E+09	1.45E+09
59	purelin	learnf	trainlm	100	16649440	16649440	12482675
59	purelin	learnf	trainlm	100	13305506	13305506	13305506
60	logsig	learnf	trainlm	100	6.91E+08	1.22E+09	1.22E+09
60	logsig	learnf	trainlm	100	1.85E+09	1.85E+09	1.86E+08
60	tansig	learnf	trainlm	100	4.44E+09	4.44E+09	4.44E+09
60	tansig	learnf	trainlm	100	4.04E+08	4.04E+08	4.04E+08
60	purelin	learnf	trainlm	100	14587428	12022311	12022311
60	purelin	learnf	trainlm	100	16930714	18623172	18322303

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
61	logsig	learngd	trainlm	100	1.14E+09	1.14E+09	1.14E+09
61	logsig	learnghm	trainlm	100	4.42E+09	7.59E+08	7.59E+08
61	tansig	learngd	trainlm	100	2.28E+09	2.28E+09	2.28E+09
61	tansig	learnghm	trainlm	100	2.3E+09	2.04E+09	2.04E+09
61	purelin	learngd	trainlm	100	16733835	16733835	16733835
61	purelin	learnghm	trainlm	100	14611874	14611874	13056798
62	logsig	learngd	trainlm	100	2.12E+09	2.12E+09	9.48E+08
62	logsig	learnghm	trainlm	100	2.69E+09	2.69E+09	2.69E+09
62	tansig	learngd	trainlm	100	1.66E+09	1.36E+09	1.36E+09
62	tansig	learnghm	trainlm	100	2.29E+09	2.29E+09	2.21E+09
62	purelin	learngd	trainlm	100	20960286	17137020	17137020
62	purelin	learnghm	trainlm	100	13752800	13752800	13752800
63	logsig	learngd	trainlm	100	3.97E+09	3.97E+09	3.04E+09
63	logsig	learnghm	trainlm	100	1.27E+09	1.27E+09	1.27E+09
63	tansig	learngd	trainlm	100	4.53E+09	1.97E+09	1.97E+09
63	tansig	learnghm	trainlm	100	2.01E+09	1.87E+09	1.87E+09
63	purelin	learngd	trainlm	100	13156894	15339078	15339078
63	purelin	learnghm	trainlm	100	16333272	16333272	12917971

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
64	logsig	learnfd	trainlm	100	3.82E+08	3.75E+08	3.75E+08
64	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.31E+09	2.31E+09	2.36E+09
64	tansig	learnfd	trainlm	100	1.51E+09	9.13E+08	9.13E+08
64	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.78E+09	1.78E+09	1.78E+09
64	purelin	learnfd	trainlm	100	18891700	18891700	18891700
64	purelin	learnfdm	trainlm	100	15741039	15741039	15741039
65	logsig	learnfd	trainlm	100	4.51E+09	4.51E+09	4.51E+09
65	logsig	learnfdm	trainlm	100	9.96E+08	7.17E+08	7.17E+08
65	tansig	learnfd	trainlm	100	1.32E+09	1.32E+09	1.36E+09
65	tansig	learnfdm	trainlm	100	6.01E+08	7.95E+08	7.95E+08
65	purelin	learnfd	trainlm	100	17743993	17743993	12743898
65	purelin	learnfdm	trainlm	100	11934976	11934976	11934976
66	logsig	learnfd	trainlm	100	6.11E+08	5.88E+08	5.88E+08
66	logsig	learnfdm	trainlm	100	8.09E+09	8.09E+09	8.09E+09
66	tansig	learnfd	trainlm	100	2.34E+09	2.34E+09	2.34E+09
66	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.61E+09	1.61E+09	1.03E+09
66	purelin	learnfd	trainlm	100	16731686	16731686	13111707
66	purelin	learnfdm	trainlm	100	21984623	15487715	15487715

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
67	logsig	learnfd	trainlm	100	9.02E+09	4.62E+09	4.62E+09
67	logsig	learnfdm	trainlm	100	3.6E+09	3.6E+09	3.6E+09
67	tansig	learnfd	trainlm	100	1.17E+09	1.17E+09	1.17E+09
67	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.78E+09	1.61E+09	1.31E+09
67	purelin	learnfd	trainlm	100	14405173	14405173	14405173
67	purelin	learnfdm	trainlm	100	14278025	14278025	14278025
68	logsig	learnfd	trainlm	100	3.13E+09	2.52E+09	2.52E+09
68	logsig	learnfdm	trainlm	100	4.96E+09	2.14E+09	2.14E+09
68	tansig	learnfd	trainlm	100	2.03E+09	2.03E+09	2.03E+09
68	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.32E+09	1.32E+09	1.32E+09
68	purelin	learnfd	trainlm	100	13206189	13206189	13206189
68	purelin	learnfdm	trainlm	100	12868490	15616767	15616767
69	logsig	learnfd	trainlm	100	4.67E+08	4.67E+08	4.67E+08
69	logsig	learnfdm	trainlm	100	5.63E+09	5.63E+09	5.63E+09
69	tansig	learnfd	trainlm	100	7.31E+08	7.31E+08	5.02E+08
69	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.66E+09	3.69E+09	3.69E+09
69	purelin	learnfd	trainlm	100	16921340	18309541	18309541
69	purelin	learnfdm	trainlm	100	21149092	18852097	18852097

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
70	logsig	learnfd	trainlm	100	3.83E+09	4.12E+09	4.12E+09
70	logsig	learnfdm	trainlm	100	5.21E+09	4.47E+09	4.47E+09
70	tansig	learnfd	trainlm	100	1.75E+09	1.64E+09	1.64E+09
70	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.97E+09	1.97E+09	1.97E+09
70	purelin	learnfd	trainlm	100	17795859	14360172	14360172
70	purelin	learnfdm	trainlm	100	13616054	13616054	14910843
71	logsig	learnfd	trainlm	100	3.8E+08	3.8E+08	3.8E+08
71	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.28E+09	2.57E+09	2.57E+09
71	tansig	learnfd	trainlm	100	2.46E+09	2.36E+09	2.47E+09
71	tansig	learnfdm	trainlm	100	8.25E+09	3.92E+09	3.92E+09
71	purelin	learnfd	trainlm	100	12498427	18560348	18560348
71	purelin	learnfdm	trainlm	100	16673776	16798709	16798709
72	logsig	learnfd	trainlm	100	1.71E+09	1.25E+09	1.25E+09
72	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.12E+09	1.31E+09	8.54E+08
72	tansig	learnfd	trainlm	100	7.54E+08	7.54E+08	5.01E+08
72	tansig	learnfdm	trainlm	100	3.65E+08	3.65E+08	7.28E+08
72	purelin	learnfd	trainlm	100	14934377	14934377	14934377
72	purelin	learnfdm	trainlm	100	13481420	13481420	13481420

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
73	logsig	learnfd	trainlm	100	8.15E+09	8.24E+09	8.24E+09
73	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.05E+09	2.05E+09	2.05E+09
73	tansig	learnfd	trainlm	100	1.51E+09	1.75E+09	1.75E+09
73	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.61E+09	1.61E+09	1.61E+09
73	purelin	learnfd	trainlm	100	16543185	16543185	16543185
73	purelin	learnfdm	trainlm	100	16482013	15445443	15445443
74	logsig	learnfd	trainlm	100	8.74E+09	4.49E+09	4.49E+09
74	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.06E+09	2.35E+09	2.35E+09
74	tansig	learnfd	trainlm	100	3.51E+09	2.04E+09	1.41E+09
74	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.42E+09	1.42E+09	1.42E+09
74	purelin	learnfd	trainlm	100	16401338	12439520	12439520
74	purelin	learnfdm	trainlm	100	15747727	15747727	15747727
75	logsig	learnfd	trainlm	100	3.13E+09	1.32E+09	1.32E+09
75	logsig	learnfdm	trainlm	100	5.68E+09	5.68E+09	5.68E+09
75	tansig	learnfd	trainlm	100	5.3E+09	5.3E+09	2.47E+09
75	tansig	learnfdm	trainlm	100	8.97E+08	8.97E+08	1.37E+09
75	purelin	learnfd	trainlm	100	18111699	18111699	18111699
75	purelin	learnfdm	trainlm	100	12984424	14139168	14139168

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
76	logsig	learngd	trainlm	100	1.25E+09	1.25E+09	2.31E+09
76	logsig	learngdm	trainlm	100	4.03E+09	2.58E+09	1.99E+09
76	tansig	learngd	trainlm	100	6.03E+08	6.03E+08	6.03E+08
76	tansig	learngdm	trainlm	100	8.09E+08	9.5E+08	9.5E+08
76	purelin	learngd	trainlm	100	14792819	12937695	12937695
76	purelin	learngdm	trainlm	100	15967358	16350026	16350026
77	logsig	learngd	trainlm	100	2.82E+09	2.82E+09	2.82E+09
77	logsig	learngdm	trainlm	100	5.65E+09	5.65E+09	5.65E+09
77	tansig	learngd	trainlm	100	3.04E+09	2.33E+09	2.8E+09
77	tansig	learngdm	trainlm	100	1.13E+09	1.13E+09	1.13E+09
77	purelin	learngd	trainlm	100	15033928	15033928	15033928
77	purelin	learngdm	trainlm	100	15536576	15536576	15536576
78	logsig	learngd	trainlm	100	1.29E+09	6.52E+08	1.06E+09
78	logsig	learngdm	trainlm	100	2.84E+08	2.84E+08	2.84E+08
78	tansig	learngd	trainlm	100	1.27E+09	1.27E+09	1.27E+09
78	tansig	learngdm	trainlm	100	1.75E+09	1.09E+09	1.09E+09
78	purelin	learngd	trainlm	100	16940850	12886082	14977053
78	purelin	learngdm	trainlm	100	14831164	12302082	17106767

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
79	logsig	learnfd	trainlm	100	3.85E+08	3.85E+08	3.85E+08
79	logsig	learnfdm	trainlm	100	7.31E+09	7.31E+09	7.31E+09
79	tansig	learnfd	trainlm	100	1.02E+09	1.02E+09	1.02E+09
79	tansig	learnfdm	trainlm	100	7.93E+08	7.93E+08	5.05E+08
79	purelin	learnfd	trainlm	100	19183936	19183936	19183936
79	purelin	learnfdm	trainlm	100	16476139	16476139	16476139
80	logsig	learnfd	trainlm	100	8.14E+08	9.81E+08	9.81E+08
80	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.82E+09	1.61E+09	1.61E+09
80	tansig	learnfd	trainlm	100	1.53E+09	1.53E+09	1.35E+09
80	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.42E+09	9E+08	9E+08
80	purelin	learnfd	trainlm	100	21440704	12052953	12052953
80	purelin	learnfdm	trainlm	100	11867231	12379309	12890904
81	logsig	learnfd	trainlm	100	1.66E+09	1.66E+09	3.61E+09
81	logsig	learnfdm	trainlm	100	4.43E+09	3.18E+09	3.18E+09
81	tansig	learnfd	trainlm	100	2.07E+09	2.07E+09	2.07E+09
81	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.42E+09	1.13E+09	1.13E+09
81	purelin	learnfd	trainlm	100	15987408	12069911	12069911
81	purelin	learnfdm	trainlm	100	13934727	13934727	13934727

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
82	logsig	learnfd	trainlm	100	5.19E+09	5.19E+09	5.19E+09
82	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.21E+09	2.82E+09	2.82E+09
82	tansig	learnfd	trainlm	100	5.04E+09	3.86E+09	3.86E+09
82	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.29E+09	1.29E+09	1.29E+09
82	purelin	learnfd	trainlm	100	16069715	16069715	16069715
82	purelin	learnfdm	trainlm	100	17049503	17049503	17049503
83	logsig	learnfd	trainlm	100	2.72E+09	3.18E+09	3.18E+09
83	logsig	learnfdm	trainlm	100	5.04E+09	2.26E+09	2.26E+09
83	tansig	learnfd	trainlm	100	8.07E+08	8.07E+08	8.07E+08
83	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.08E+09	2.08E+09	2.08E+09
83	purelin	learnfd	trainlm	100	20790764	11938344	11938344
83	purelin	learnfdm	trainlm	100	17836588	13642129	13642129
84	logsig	learnfd	trainlm	100	1.11E+09	1.11E+09	1.11E+09
84	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.29E+09	1.29E+09	1.29E+09
84	tansig	learnfd	trainlm	100	1.76E+09	1.76E+09	1.76E+09
84	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.18E+09	8.91E+08	9.26E+08
84	purelin	learnfd	trainlm	100	13607914	12568963	12568963
84	purelin	learnfdm	trainlm	100	17163455	17163455	13717631

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
85	logsig	learnfd	trainlm	100	2.22E+09	2.22E+09	1.11E+09
85	logsig	learnfdm	trainlm	100	3.2E+09	3.45E+09	3.45E+09
85	tansig	learnfd	trainlm	100	9.43E+08	9.43E+08	9.43E+08
85	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.08E+09	1.91E+09	1.91E+09
85	purelin	learnfd	trainlm	100	16038171	16038171	16038171
85	purelin	learnfdm	trainlm	100	12511679	12511679	12511679
86	logsig	learnfd	trainlm	100	6.36E+09	6.36E+09	6.36E+09
86	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.03E+09	2.03E+09	2.03E+09
86	tansig	learnfd	trainlm	100	2.31E+09	2.31E+09	2.31E+09
86	tansig	learnfdm	trainlm	100	7.25E+09	4.4E+09	4.4E+09
86	purelin	learnfd	trainlm	100	14521121	12919123	12919123
86	purelin	learnfdm	trainlm	100	12387917	12387917	12387917
87	logsig	learnfd	trainlm	100	7.38E+08	7.38E+08	6.53E+08
87	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.12E+09	1.12E+09	1.12E+09
87	tansig	learnfd	trainlm	100	1.32E+09	1.32E+09	5.11E+08
87	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.73E+09	2.93E+09	2.93E+09
87	purelin	learnfd	trainlm	100	16696923	16696923	16929387
87	purelin	learnfdm	trainlm	100	14969575	14969575	14969575

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
88	logsig	learngd	trainlm	100	6.83E+08	2.48E+08	2.48E+08
88	logsig	learngdm	trainlm	100	2.56E+09	2.56E+09	2.56E+09
88	tansig	learngd	trainlm	100	1.52E+09	1.52E+09	1.45E+09
88	tansig	learngdm	trainlm	100	5.37E+09	2.3E+09	2.3E+09
88	purelin	learngd	trainlm	100	20464987	20464987	14010046
88	purelin	learngdm	trainlm	100	14127195	14127195	14127195
89	logsig	learngd	trainlm	100	1.08E+09	1.08E+09	1.08E+09
89	logsig	learngdm	trainlm	100	3.84E+08	5.95E+08	7.18E+08
89	tansig	learngd	trainlm	100	1.72E+10	1.73E+09	1.73E+09
89	tansig	learngdm	trainlm	100	3.2E+09	3.2E+09	1.72E+09
89	purelin	learngd	trainlm	100	17359962	16774990	16774990
89	purelin	learngdm	trainlm	100	19660232	21061788	21061788
90	logsig	learngd	trainlm	100	1.45E+09	1.45E+09	1.45E+09
90	logsig	learngdm	trainlm	100	1.6E+09	1.6E+09	1.6E+09
90	tansig	learngd	trainlm	100	4.06E+09	4.06E+09	4.06E+09
90	tansig	learngdm	trainlm	100	1.18E+09	9.42E+08	9.42E+08
90	purelin	learngd	trainlm	100	17336713	17336713	17336713
90	purelin	learngdm	trainlm	100	15358210	15358210	15358210

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
91	logsig	learnfd	trainlm	100	4.14E+09	3.19E+09	3.19E+09
91	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.42E+10	7.99E+09	7.27E+09
91	tansig	learnfd	trainlm	100	1.34E+09	1.34E+09	1.34E+09
91	tansig	learnfdm	trainlm	100	9.3E+09	3.97E+09	3.97E+09
91	purelin	learnfd	trainlm	100	17703453	17703453	15885452
91	purelin	learnfdm	trainlm	100	13552178	13552178	13552178
92	logsig	learnfd	trainlm	100	1.35E+09	1.35E+09	9.93E+08
92	logsig	learnfdm	trainlm	100	6.44E+09	6.44E+09	4.32E+09
92	tansig	learnfd	trainlm	100	1.16E+09	1.7E+09	1.7E+09
92	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.07E+09	2.07E+09	1.92E+09
92	purelin	learnfd	trainlm	100	17863121	17863121	17863121
92	purelin	learnfdm	trainlm	100	17405326	12883925	12883925
93	logsig	learnfd	trainlm	100	8.15E+09	8.15E+09	8.15E+09
93	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.32E+09	1.87E+09	1.87E+09
93	tansig	learnfd	trainlm	100	2.1E+09	2.1E+09	2.1E+09
93	tansig	learnfdm	trainlm	100	8.17E+08	1.02E+09	1.02E+09
93	purelin	learnfd	trainlm	100	13146687	13146687	13146687
93	purelin	learnfdm	trainlm	100	20563305	20563305	11758657

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
94	logsig	learngd	trainlm	100	1.69E+09	1.69E+09	1.21E+09
94	logsig	learngdm	trainlm	100	2.04E+09	2.04E+09	2.04E+09
94	tansig	learngd	trainlm	100	2.23E+09	2.23E+09	2.23E+09
94	tansig	learngdm	trainlm	100	2.98E+09	9.11E+09	9.11E+09
94	purelin	learngd	trainlm	100	14947877	14947877	14947877
94	purelin	learngdm	trainlm	100	13661362	15228142	15228142
95	logsig	learngd	trainlm	100	1.3E+09	1.66E+09	1.33E+09
95	logsig	learngdm	trainlm	100	1.55E+09	2.12E+09	1.56E+09
95	tansig	learngd	trainlm	100	3.41E+09	1.99E+09	1.99E+09
95	tansig	learngdm	trainlm	100	2.17E+09	2.17E+09	2.32E+09
95	purelin	learngd	trainlm	100	12765877	12765877	12765877
95	purelin	learngdm	trainlm	100	15215382	15215382	11963006
96	logsig	learngd	trainlm	100	2.39E+09	1.66E+09	1.66E+09
96	logsig	learngdm	trainlm	100	6.4E+08	6.4E+08	6.4E+08
96	tansig	learngd	trainlm	100	8.99E+08	8.99E+08	8.99E+08
96	tansig	learngdm	trainlm	100	1.2E+09	5.63E+08	5.63E+08
96	purelin	learngd	trainlm	100	28658604	14289563	13148356
96	purelin	learngdm	trainlm	100	14258734	14258734	14487653

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
97	logsig	learnfd	trainlm	100	1.61E+09	1.26E+09	1.26E+09
97	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.53E+09	5.44E+08	5.44E+08
97	tansig	learnfd	trainlm	100	1.7E+09	1.75E+09	1.75E+09
97	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.3E+09	1.95E+09	1.95E+09
97	purelin	learnfd	trainlm	100	18938461	17384893	17384893
97	purelin	learnfdm	trainlm	100	15997488	14065966	14065966
98	logsig	learnfd	trainlm	100	8.86E+09	4.02E+09	4.02E+09
98	logsig	learnfdm	trainlm	100	1E+09	1E+09	1E+09
98	tansig	learnfd	trainlm	100	1.95E+09	5.28E+09	3.66E+09
98	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.04E+09	1.05E+09	1.05E+09
98	purelin	learnfd	trainlm	100	15138794	13338873	16160624
98	purelin	learnfdm	trainlm	100	19430441	21510384	21510384
99	logsig	learnfd	trainlm	100	3.43E+09	3.43E+09	3.43E+09
99	logsig	learnfdm	trainlm	100	6.88E+08	6.88E+08	5.69E+08
99	tansig	learnfd	trainlm	100	1.14E+10	3.04E+09	3.04E+09
99	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.04E+09	2.04E+09	2.04E+09
99	purelin	learnfd	trainlm	100	12209180	12209180	12209180
99	purelin	learnfdm	trainlm	100	14935150	14935150	12735915

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
100	logsig	learngd	trainlm	100	1.6E+10	1.6E+10	4.16E+09
100	logsig	learngdm	trainlm	100	1.96E+09	8.53E+08	8.53E+08
100	tansig	learngd	trainlm	100	1.97E+09	1.97E+09	1.97E+09
100	tansig	learngdm	trainlm	100	1.68E+09	1.61E+09	1.61E+09
100	purelin	learngd	trainlm	100	16319896	16319896	16319896
100	purelin	learngdm	trainlm	100	15021733	15021733	15021733
101	logsig	learngd	trainlm	100	2.63E+09	2.89E+09	2.89E+09
101	logsig	learngdm	trainlm	100	4.77E+09	4.02E+09	4.02E+09
101	tansig	learngd	trainlm	100	1.59E+09	1.59E+09	1.59E+09
101	tansig	learngdm	trainlm	100	1.82E+09	1.82E+09	1.74E+09
101	purelin	learngd	trainlm	100	15391955	13191411	13191411
101	purelin	learngdm	trainlm	100	18732563	12416416	12416416
102	logsig	learngd	trainlm	100	1.11E+09	2.47E+09	2.47E+09
102	logsig	learngdm	trainlm	100	7.96E+08	7.96E+08	7.96E+08
102	tansig	learngd	trainlm	100	1.46E+09	1.25E+09	1.04E+09
102	tansig	learngdm	trainlm	100	8.39E+08	8.39E+08	6.22E+08
102	purelin	learngd	trainlm	100	15466483	15466483	15466483
102	purelin	learngdm	trainlm	100	12873484	12873484	12873484

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
103	logsig	learnfd	trainlm	100	1.11E+09	1.11E+09	1.11E+09
103	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.58E+09	1.58E+09	1.38E+09
103	tansig	learnfd	trainlm	100	2.17E+09	9.03E+08	9.03E+08
103	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.81E+09	4.67E+09	4.77E+09
103	purelin	learnfd	trainlm	100	16429043	16429043	16429043
103	purelin	learnfdm	trainlm	100	12555912	12555912	12555912
104	logsig	learnfd	trainlm	100	2.18E+09	2.18E+09	2.23E+09
104	logsig	learnfdm	trainlm	100	5.07E+09	5.07E+09	5.07E+09
104	tansig	learnfd	trainlm	100	5.89E+09	5.89E+09	5.89E+09
104	tansig	learnfdm	trainlm	100	3.56E+09	3.56E+09	3.56E+09
104	purelin	learnfd	trainlm	100	15272774	15272774	11951003
104	purelin	learnfdm	trainlm	100	16401495	16401495	16401495
105	logsig	learnfd	trainlm	100	1.24E+09	1.24E+09	1.24E+09
105	logsig	learnfdm	trainlm	100	9.07E+08	9.07E+08	5.16E+08
105	tansig	learnfd	trainlm	100	1.13E+09	1.13E+09	1.13E+09
105	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.71E+09	1.71E+09	1.71E+09
105	purelin	learnfd	trainlm	100	17122831	17122831	17122831
105	purelin	learnfdm	trainlm	100	14641324	14641324	14641324

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
106	logsig	learngd	trainlm	100	1.16E+09	1.16E+09	1.16E+09
106	logsig	learngdm	trainlm	100	5.18E+09	5.48E+09	5.48E+09
106	tansig	learngd	trainlm	100	1.21E+09	1.21E+09	1.21E+09
106	tansig	learngdm	trainlm	100	4.05E+09	4.05E+09	4.05E+09
106	purelin	learngd	trainlm	100	16835924	16835924	16835924
106	purelin	learngdm	trainlm	100	19059747	19059747	19059747
107	logsig	learngd	trainlm	100	4.21E+09	1.75E+09	1.75E+09
107	logsig	learngdm	trainlm	100	4.04E+09	1.56E+09	1.56E+09
107	tansig	learngd	trainlm	100	1.26E+09	1.26E+09	1.26E+09
107	tansig	learngdm	trainlm	100	3.67E+09	2.54E+09	4.48E+09
107	purelin	learngd	trainlm	100	14272526	14272526	14272526
107	purelin	learngdm	trainlm	100	13045046	16369370	16369370
108	logsig	learngd	trainlm	100	1.38E+10	1.21E+10	1.21E+10
108	logsig	learngdm	trainlm	100	1.43E+09	1.43E+09	1.43E+09
108	tansig	learngd	trainlm	100	1.08E+09	1.08E+09	1.08E+09
108	tansig	learngdm	trainlm	100	6.67E+08	6.67E+08	6.67E+08
108	purelin	learngd	trainlm	100	12576575	12576575	12576575
108	purelin	learngdm	trainlm	100	12821822	12150518	12150518

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
109	logsig	learngd	trainlm	100	3.97E+09	3.55E+09	3.55E+09
109	logsig	learnghm	trainlm	100	4.3E+09	8.03E+08	8.03E+08
109	tansig	learngd	trainlm	100	4.32E+09	4.32E+09	4.32E+09
109	tansig	learnghm	trainlm	100	3.19E+09	3.19E+09	3.19E+09
109	purelin	learngd	trainlm	100	19850223	18346285	18346285
109	purelin	learnghm	trainlm	100	14222138	14222138	14222138
110	logsig	learngd	trainlm	100	2.91E+09	2.91E+09	2.91E+09
110	logsig	learnghm	trainlm	100	1.34E+09	3.98E+09	3.98E+09
110	tansig	learngd	trainlm	100	2.09E+09	2.09E+09	2.09E+09
110	tansig	learnghm	trainlm	100	7.96E+08	7.96E+08	7.96E+08
110	purelin	learngd	trainlm	100	15347148	15347148	15355285
110	purelin	learnghm	trainlm	100	14616449	14616449	14616449
111	logsig	learngd	trainlm	100	4.29E+08	4.29E+08	3.47E+08
111	logsig	learnghm	trainlm	100	2.77E+09	2.77E+09	2.52E+09
111	tansig	learngd	trainlm	100	3.25E+09	3.25E+09	3.25E+09
111	tansig	learnghm	trainlm	100	1.54E+09	1.54E+09	2.48E+09
111	purelin	learngd	trainlm	100	14024011	14024011	14024011
111	purelin	learnghm	trainlm	100	18205659	18205659	18205659

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
112	logsig	learngd	trainlm	100	1.28E+09	1.68E+09	1.68E+09
112	logsig	learngdm	trainlm	100	2.1E+09	2.1E+09	2.1E+09
112	tansig	learngd	trainlm	100	1.19E+09	1.19E+09	1.19E+09
112	tansig	learngdm	trainlm	100	2.27E+09	2.27E+09	2.27E+09
112	purelin	learngd	trainlm	100	15084690	12120593	12120593
112	purelin	learngdm	trainlm	100	16771634	15406671	16145371
113	logsig	learngd	trainlm	100	1.23E+09	1.23E+09	5.46E+08
113	logsig	learngdm	trainlm	100	5.36E+08	1.06E+09	1.06E+09
113	tansig	learngd	trainlm	100	2.32E+09	2.32E+09	2.32E+09
113	tansig	learngdm	trainlm	100	1.1E+09	1.1E+09	1.1E+09
113	purelin	learngd	trainlm	100	15192900	12926001	12926001
113	purelin	learngdm	trainlm	100	21332545	15303864	15303864
114	logsig	learngd	trainlm	100	1.87E+09	1.87E+09	1.87E+09
114	logsig	learngdm	trainlm	100	1.04E+09	1.06E+09	9.99E+08
114	tansig	learngd	trainlm	100	9.27E+08	9.27E+08	9.27E+08
114	tansig	learngdm	trainlm	100	3.55E+09	3.55E+09	3.46E+09
114	purelin	learngd	trainlm	100	11959250	15560153	15560153
114	purelin	learngdm	trainlm	100	15993169	16260671	16260671

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
115	logsig	learngd	trainlm	100	4.14E+08	4.14E+08	4.14E+08
115	logsig	learnghm	trainlm	100	3.23E+09	3.23E+09	3.23E+09
115	tansig	learngd	trainlm	100	4.46E+09	4.46E+09	1.63E+09
115	tansig	learnghm	trainlm	100	1.56E+09	1.02E+09	1.02E+09
115	purelin	learngd	trainlm	100	16269541	12499419	12499419
115	purelin	learnghm	trainlm	100	12090043	12090043	12406144
116	logsig	learngd	trainlm	100	3.89E+09	1.9E+09	1.51E+09
116	logsig	learnghm	trainlm	100	4.08E+09	9.54E+08	2.93E+09
116	tansig	learngd	trainlm	100	3.02E+09	3.9E+09	3.51E+09
116	tansig	learnghm	trainlm	100	1.04E+09	1.04E+09	1.04E+09
116	purelin	learngd	trainlm	100	15239523	15239523	15239523
116	purelin	learnghm	trainlm	100	16058963	16058963	16999839
117	logsig	learngd	trainlm	100	1.03E+09	1.92E+09	2.31E+09
117	logsig	learnghm	trainlm	100	1.61E+09	1.43E+09	1.43E+09
117	tansig	learngd	trainlm	100	1.62E+09	1.62E+09	1.62E+09
117	tansig	learnghm	trainlm	100	2.21E+09	6.63E+08	6.63E+08
117	purelin	learngd	trainlm	100	1.12E+08	13943884	13943884
117	purelin	learnghm	trainlm	100	19192740	19192740	19192740

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
118	logsig	learngd	trainlm	100	7.56E+08	7.56E+08	7.56E+08
118	logsig	learngdm	trainlm	100	3.22E+09	3.22E+09	3.22E+09
118	tansig	learngd	trainlm	100	3.07E+09	2.61E+09	2.61E+09
118	tansig	learngdm	trainlm	100	2.39E+09	2.88E+09	2.88E+09
118	purelin	learngd	trainlm	100	12404270	12404270	12404270
118	purelin	learngdm	trainlm	100	22854278	22854278	22854278
119	logsig	learngd	trainlm	100	1.49E+09	1.49E+09	1.45E+09
119	logsig	learngdm	trainlm	100	5.96E+08	5.96E+08	5.96E+08
119	tansig	learngd	trainlm	100	5.81E+08	5.81E+08	5.81E+08
119	tansig	learngdm	trainlm	100	9.76E+08	9.76E+08	9.76E+08
119	purelin	learngd	trainlm	100	12132865	12132865	12132865
119	purelin	learngdm	trainlm	100	18877050	18877050	18877050
120	logsig	learngd	trainlm	100	1.97E+09	1.97E+09	1.11E+09
120	logsig	learngdm	trainlm	100	5.84E+08	5.84E+08	5.84E+08
120	tansig	learngd	trainlm	100	4.99E+09	6.88E+09	6.88E+09
120	tansig	learngdm	trainlm	100	2.22E+09	2.22E+09	2.22E+09
120	purelin	learngd	trainlm	100	12793590	12793590	12793590
120	purelin	learngdm	trainlm	100	15269608	15269608	15269608

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
121	logsig	learnfd	trainlm	100	6.3E+08	6.3E+08	8.62E+08
121	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.42E+09	2.42E+09	2.42E+09
121	tansig	learnfd	trainlm	100	1.01E+09	1.01E+09	1.01E+09
121	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.06E+09	1.06E+09	1.52E+09
121	purelin	learnfd	trainlm	100	18003730	18003730	18003730
121	purelin	learnfdm	trainlm	100	14235467	14235467	17036836
122	logsig	learnfd	trainlm	100	1.89E+09	1.89E+09	1.89E+09
122	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.68E+09	1.68E+09	1.68E+09
122	tansig	learnfd	trainlm	100	4.26E+09	4.26E+09	4.26E+09
122	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.39E+09	2.83E+09	2.83E+09
122	purelin	learnfd	trainlm	100	14272243	14272243	14272243
122	purelin	learnfdm	trainlm	100	14493709	14493709	14493709
123	logsig	learnfd	trainlm	100	2.49E+09	1.71E+09	1.71E+09
123	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.71E+09	1.71E+09	1.71E+09
123	tansig	learnfd	trainlm	100	1.11E+09	1.11E+09	1.11E+09
123	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.77E+09	1.77E+09	1.77E+09
123	purelin	learnfd	trainlm	100	14888148	14888148	14888148
123	purelin	learnfdm	trainlm	100	20098575	12876409	12876409

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
124	logsig	learnfd	trainlm	100	2.18E+09	2.18E+09	8.58E+08
124	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.1E+09	2.1E+09	2.12E+09
124	tansig	learnfd	trainlm	100	2.82E+09	2.82E+09	2.82E+09
124	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.47E+09	1.47E+09	1.47E+09
124	purelin	learnfd	trainlm	100	17228227	17228227	12187586
124	purelin	learnfdm	trainlm	100	16747985	18171084	18171084
125	logsig	learnfd	trainlm	100	1.97E+09	1.97E+09	1.97E+09
125	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.8E+09	1.8E+09	1.66E+09
125	tansig	learnfd	trainlm	100	1.07E+09	1.07E+09	1.07E+09
125	tansig	learnfdm	trainlm	100	8.84E+08	6.82E+08	6.89E+08
125	purelin	learnfd	trainlm	100	13613950	13613950	13613950
125	purelin	learnfdm	trainlm	100	21035258	21035258	21035258
126	logsig	learnfd	trainlm	100	8.43E+08	8.43E+08	8.43E+08
126	logsig	learnfdm	trainlm	100	2.6E+09	2.6E+09	2.6E+09
126	tansig	learnfd	trainlm	100	5.71E+09	5.71E+09	1.82E+09
126	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.05E+09	1.05E+09	1.05E+09
126	purelin	learnfd	trainlm	100	14054737	14054737	14054737
126	purelin	learnfdm	trainlm	100	13690437	12628512	12628512

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
127	logsig	learnrd	trainlm	100	1.26E+09	1.26E+09	1.26E+09
127	logsig	learnrdm	trainlm	100	5.39E+09	5.95E+09	5.95E+09
127	tansig	learnrd	trainlm	100	6.74E+08	6.74E+08	6.74E+08
127	tansig	learnrdm	trainlm	100	1.95E+09	1.95E+09	1.95E+09
127	purelin	learnrd	trainlm	100	12746084	18801319	18801319
127	purelin	learnrdm	trainlm	100	33140485	33140485	33140485
128	logsig	learnrd	trainlm	100	1.96E+09	4.4E+09	4.4E+09
128	logsig	learnrdm	trainlm	100	9.94E+08	9.94E+08	1.45E+09
128	tansig	learnrd	trainlm	100	3.88E+09	3.88E+09	3.88E+09
128	tansig	learnrdm	trainlm	100	1.43E+09	1.73E+09	1.73E+09
128	purelin	learnrd	trainlm	100	26226891	19936674	16872920
128	purelin	learnrdm	trainlm	100	13314290	13314290	13314290
129	logsig	learnrd	trainlm	100	1.45E+09	1.45E+09	1.45E+09
129	logsig	learnrdm	trainlm	100	1.04E+10	8.85E+09	8.85E+09
129	tansig	learnrd	trainlm	100	3.62E+09	2.5E+09	2.5E+09
129	tansig	learnrdm	trainlm	100	3.13E+09	3.13E+09	3.13E+09
129	purelin	learnrd	trainlm	100	16039323	16039323	16039323
129	purelin	learnrdm	trainlm	100	17197687	17197687	17197687

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
130	logsig	learngd	trainlm	100	4.52E+08	4.52E+08	4.52E+08
130	logsig	learngdm	trainlm	100	1.06E+09	1.06E+09	1.06E+09
130	tansig	learngd	trainlm	100	2.13E+09	2.13E+09	2.13E+09
130	tansig	learngdm	trainlm	100	3.36E+09	3.6E+09	2.09E+09
130	purelin	learngd	trainlm	100	17659895	20214405	16261518
130	purelin	learngdm	trainlm	100	12784195	12784195	12284980
131	logsig	learngd	trainlm	100	7.21E+08	7.21E+08	7.21E+08
131	logsig	learngdm	trainlm	100	8.59E+08	8.59E+08	8.59E+08
131	tansig	learngd	trainlm	100	5.19E+08	1.32E+09	7.69E+08
131	tansig	learngdm	trainlm	100	2.13E+09	2.13E+09	2.13E+09
131	purelin	learngd	trainlm	100	16302989	16302989	16302989
131	purelin	learngdm	trainlm	100	15355644	15355644	15355644
132	logsig	learngd	trainlm	100	6.5E+08	6.5E+08	6.5E+08
132	logsig	learngdm	trainlm	100	1.47E+09	1.47E+09	1.47E+09
132	tansig	learngd	trainlm	100	2.56E+09	2.56E+09	2.56E+09
132	tansig	learngdm	trainlm	100	5.37E+08	5.37E+08	5.37E+08
132	purelin	learngd	trainlm	100	14573412	14573412	14573412
132	purelin	learngdm	trainlm	100	16221273	16379669	16379669

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
133	logsig	learnfd	trainlm	100	1.18E+09	1.18E+09	1.18E+09
133	logsig	learnfdm	trainlm	100	4.43E+09	4.43E+09	4.43E+09
133	tansig	learnfd	trainlm	100	7.34E+08	7.34E+08	7.34E+08
133	tansig	learnfdm	trainlm	100	2.11E+09	2.11E+09	2.11E+09
133	purelin	learnfd	trainlm	100	13345122	13345122	13345122
133	purelin	learnfdm	trainlm	100	14039927	14001885	14001885
134	logsig	learnfd	trainlm	100	3.87E+08	1.22E+09	1.22E+09
134	logsig	learnfdm	trainlm	100	5.56E+08	5.56E+08	5.56E+08
134	tansig	learnfd	trainlm	100	1.33E+09	1.33E+09	1.33E+09
134	tansig	learnfdm	trainlm	100	5.14E+09	4.73E+09	4.73E+09
134	purelin	learnfd	trainlm	100	18339452	18339452	13648700
134	purelin	learnfdm	trainlm	100	12852644	12852644	12852644
135	logsig	learnfd	trainlm	100	8.52E+08	8.52E+08	9.38E+08
135	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.15E+09	1.15E+09	1.15E+09
135	tansig	learnfd	trainlm	100	1.15E+09	1.15E+09	1.15E+09
135	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.55E+09	9.45E+08	9.45E+08
135	purelin	learnfd	trainlm	100	12100181	12100181	12100181
135	purelin	learnfdm	trainlm	100	21388802	21388802	22800489

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
136	logsig	learngd	trainlm	100	7.41E+09	7.41E+09	7.41E+09
136	logsig	learngdm	trainlm	100	1.23E+09	1.13E+09	1.13E+09
136	tansig	learngd	trainlm	100	1.78E+09	1.78E+09	1.78E+09
136	tansig	learngdm	trainlm	100	1.25E+09	1.25E+09	1.25E+09
136	purelin	learngd	trainlm	100	14198721	14198721	14198721
136	purelin	learngdm	trainlm	100	17074373	17074373	16023836
137	logsig	learngd	trainlm	100	1.13E+09	1.13E+09	1.13E+09
137	logsig	learngdm	trainlm	100	4.46E+09	4.46E+09	1.34E+09
137	tansig	learngd	trainlm	100	3.75E+09	3.75E+09	4.15E+09
137	tansig	learngdm	trainlm	100	8.8E+08	8.8E+08	8.8E+08
137	purelin	learngd	trainlm	100	18720684	18720684	18254856
137	purelin	learngdm	trainlm	100	19771576	17331519	17331519
138	logsig	learngd	trainlm	100	1.01E+09	1.01E+09	1.01E+09
138	logsig	learngdm	trainlm	100	5.6E+08	5.6E+08	5.6E+08
138	tansig	learngd	trainlm	100	5.02E+08	5.02E+08	5.02E+08
138	tansig	learngdm	trainlm	100	2.28E+09	2.31E+09	2.31E+09
138	purelin	learngd	trainlm	100	18142746	11864751	11864751
138	purelin	learngdm	trainlm	100	12741186	12741186	13817009

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
139	logsig	learnrd	trainlm	100	5.13E+08	5.13E+08	5.13E+08
139	logsig	learnrdm	trainlm	100	5.23E+08	5.23E+08	8.95E+08
139	tansig	learnrd	trainlm	100	1.05E+09	1.05E+09	7.05E+08
139	tansig	learnrdm	trainlm	100	6.81E+08	6.81E+08	6.81E+08
139	purelin	learnrd	trainlm	100	13688031	13688031	13688031
139	purelin	learnrdm	trainlm	100	13929768	13929768	13929768
140	logsig	learnrd	trainlm	100	2.09E+09	2.09E+09	6.25E+08
140	logsig	learnrdm	trainlm	100	8.54E+08	8.54E+08	8.54E+08
140	tansig	learnrd	trainlm	100	1.44E+09	8.69E+08	8.69E+08
140	tansig	learnrdm	trainlm	100	9.43E+08	9.43E+08	9.43E+08
140	purelin	learnrd	trainlm	100	13709938	13709938	13709938
140	purelin	learnrdm	trainlm	100	15223925	15223925	15223925
141	logsig	learnrd	trainlm	100	1.28E+09	9.08E+08	9.08E+08
141	logsig	learnrdm	trainlm	100	3.24E+09	7.9E+08	7.9E+08
141	tansig	learnrd	trainlm	100	1.33E+09	1.33E+09	1.33E+09
141	tansig	learnrdm	trainlm	100	1.89E+09	1.56E+09	1.56E+09
141	purelin	learnrd	trainlm	100	14977898	14977898	14977898
141	purelin	learnrdm	trainlm	100	12443387	12443387	12443387

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
142	logsig	learnfd	trainlm	100	8.99E+08	7.79E+08	7.79E+08
142	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.21E+09	1.21E+09	1.21E+09
142	tansig	learnfd	trainlm	100	1.66E+09	1.66E+09	1.66E+09
142	tansig	learnfdm	trainlm	100	6.55E+08	6.55E+08	6.8E+08
142	purelin	learnfd	trainlm	100	18272119	18272119	18272119
142	purelin	learnfdm	trainlm	100	20886202	14832904	17005794
143	logsig	learnfd	trainlm	100	1.33E+09	1.33E+09	1.33E+09
143	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.18E+09	1.18E+09	1.05E+09
143	tansig	learnfd	trainlm	100	1.46E+09	1.46E+09	1.46E+09
143	tansig	learnfdm	trainlm	100	7.51E+09	5.07E+09	5.07E+09
143	purelin	learnfd	trainlm	100	16502445	13331476	13331476
143	purelin	learnfdm	trainlm	100	17025166	17025166	17025166
144	logsig	learnfd	trainlm	100	1.77E+09	7.24E+08	7.24E+08
144	logsig	learnfdm	trainlm	100	1.9E+09	1.9E+09	1.9E+09
144	tansig	learnfd	trainlm	100	1.17E+09	1.17E+09	1.17E+09
144	tansig	learnfdm	trainlm	100	1.21E+09	1.21E+09	1.21E+09
144	purelin	learnfd	trainlm	100	14981592	12619568	12619568
144	purelin	learnfdm	trainlm	100	18715286	16477143	15458672

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
145	logsig	learngd	trainlm	100	1.87E+09	1.87E+09	1.87E+09
145	logsig	learnghm	trainlm	100	4.6E+08	4.6E+08	4.4E+08
145	tansig	learngd	trainlm	100	2.42E+09	2.42E+09	2.42E+09
145	tansig	learnghm	trainlm	100	3.12E+09	3.12E+09	2.55E+09
145	purelin	learngd	trainlm	100	13047162	13047162	13047162
145	purelin	learnghm	trainlm	100	16244576	16244576	16244576
146	logsig	learngd	trainlm	100	8.31E+08	8.31E+08	8.31E+08
146	logsig	learnghm	trainlm	100	6.94E+08	6.94E+08	6.94E+08
146	tansig	learngd	trainlm	100	1.89E+09	1.89E+09	1.89E+09
146	tansig	learnghm	trainlm	100	4.31E+09	4.31E+09	4.31E+09
146	purelin	learngd	trainlm	100	23401939	23401939	23401939
146	purelin	learnghm	trainlm	100	21942769	21942769	14344809
147	logsig	learngd	trainlm	100	7.7E+08	7.7E+08	7.7E+08
147	logsig	learnghm	trainlm	100	2.82E+09	2.82E+09	2.82E+09
147	tansig	learngd	trainlm	100	1.51E+09	1.51E+09	1.51E+09
147	tansig	learnghm	trainlm	100	1.36E+09	1.29E+09	1.29E+09
147	purelin	learngd	trainlm	100	20075855	20075855	20075855
147	purelin	learnghm	trainlm	100	16843618	19833345	19833345

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
148	logsig	learngd	trainlm	100	1.29E+09	1.29E+09	1.29E+09
148	logsig	learnghm	trainlm	100	8.45E+08	8.45E+08	8.45E+08
148	tansig	learngd	trainlm	100	2.25E+09	6.47E+08	6.47E+08
148	tansig	learnghm	trainlm	100	2.27E+09	2.27E+09	1.81E+09
148	purelin	learngd	trainlm	100	17012527	17012527	11704158
148	purelin	learnghm	trainlm	100	21109114	17241334	17241334
149	logsig	learngd	trainlm	100	5.88E+08	4.37E+08	4.37E+08
149	logsig	learnghm	trainlm	100	1.15E+09	1.15E+09	2.62E+09
149	tansig	learngd	trainlm	100	2.59E+09	2.59E+09	2.91E+09
149	tansig	learnghm	trainlm	100	2.42E+09	2.42E+09	2.42E+09
149	purelin	learngd	trainlm	100	17519204	17519204	11723032
149	purelin	learnghm	trainlm	100	17696534	16685645	16685645
150	logsig	learngd	trainlm	100	8.87E+08	8.87E+08	8.87E+08
150	logsig	learnghm	trainlm	100	3.46E+09	3.46E+09	5.92E+09
150	tansig	learngd	trainlm	100	5.13E+09	5.13E+09	5.13E+09
150	tansig	learnghm	trainlm	100	1.17E+09	1.17E+09	1.17E+09
150	purelin	learngd	trainlm	100	18841994	16642653	14693834
150	purelin	learnghm	trainlm	100	13805807	14751459	14751459

15. Model ALT output node 1 dengan jumlah node pada hidden layer 50-150

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
50	logsig	learnf	trainlm	100	4,09E+08	3,72E+08	3,72E+08
50	logsig	learnf	trainlm	100	2,75E+09	2,75E+09	1,93E+09
50	tansig	learnf	trainlm	100	2,71E+09	1,44E+09	1,44E+09
50	tansig	learnf	trainlm	100	1,07E+09	1,07E+09	1,07E+09
50	purelin	learnf	trainlm	100	14705709	14705709	14705709
50	purelin	learnf	trainlm	100	12694661	12694661	12694661
51	logsig	learnf	trainlm	100	9,27E+08	9,27E+08	9,27E+08
51	logsig	learnf	trainlm	100	5,97E+09	5,97E+09	5,97E+09
51	tansig	learnf	trainlm	100	4,8E+09	4,8E+09	4,8E+09
51	tansig	learnf	trainlm	100	4,28E+09	4,28E+09	6,26E+09
51	purelin	learnf	trainlm	100	16375622	16375622	16375622
51	purelin	learnf	trainlm	100	18771260	18771260	18771260
52	logsig	learnf	trainlm	100	2,6E+09	2,6E+09	2,6E+09
52	logsig	learnf	trainlm	100	1,46E+09	1,46E+09	2,11E+09
52	tansig	learnf	trainlm	100	2,8E+09	1,29E+09	6,47E+08
52	tansig	learnf	trainlm	100	3,17E+09	3,17E+09	1,5E+09
52	purelin	learnf	trainlm	100	12457632	12457632	12457632
52	purelin	learnf	trainlm	100	12663347	12663347	12663347
53	logsig	learnf	trainlm	100	7,44E+08	7,44E+08	7,44E+08
53	logsig	learnf	trainlm	100	1,45E+09	1,04E+09	1,04E+09
53	tansig	learnf	trainlm	100	1,1E+09	1,1E+09	1,1E+09
53	tansig	learnf	trainlm	100	2,03E+09	2,48E+09	2,48E+09
53	purelin	learnf	trainlm	100	16602403	16602403	16602403
53	purelin	learnf	trainlm	100	13337256	13337256	13337256
54	logsig	learnf	trainlm	100	2,2E+09	9,13E+08	1,02E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
54	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4,82E+09	4,82E+09	4,82E+09
54	tansig	learn_gd	train_lm	100	3,11E+09	3,11E+09	3,11E+09
54	tansig	learn_gdm	train_lm	100	4,78E+08	4,78E+08	4,78E+08
54	purelin	learn_gd	train_lm	100	11990429	12390779	12390779
54	purelin	learn_gdm	train_lm	100	13172425	13172425	13172425
55	logsig	learn_gd	train_lm	100	3,42E+09	3,42E+09	4,84E+09
55	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4,25E+09	9,23E+08	9,23E+08
55	tansig	learn_gd	train_lm	100	5,42E+08	5,42E+08	2,83E+08
55	tansig	learn_gdm	train_lm	100	2,6E+09	1,18E+09	6,62E+08
55	purelin	learn_gd	train_lm	100	12490302	12490302	12490302
55	purelin	learn_gdm	train_lm	100	14864624	14864624	14864624
56	logsig	learn_gd	train_lm	100	4,01E+09	2,45E+09	2,45E+09
56	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4,6E+09	7,56E+09	3,88E+09
56	tansig	learn_gd	train_lm	100	5,15E+08	5,15E+08	5,15E+08
56	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1,24E+09	1,24E+09	1,24E+09
56	purelin	learn_gd	train_lm	100	21583510	21583510	13928130
56	purelin	learn_gdm	train_lm	100	14644446	14644446	14644446
57	logsig	learn_gd	train_lm	100	8,55E+08	8,55E+08	8,55E+08
57	logsig	learn_gdm	train_lm	100	4,6E+08	4,6E+08	3,66E+08
57	tansig	learn_gd	train_lm	100	4,9E+09	4,9E+09	4,9E+09
57	tansig	learn_gdm	train_lm	100	1,74E+09	1,74E+09	1,74E+09
57	purelin	learn_gd	train_lm	100	18853974	13666363	13666363
57	purelin	learn_gdm	train_lm	100	15540100	15540100	16027539
58	logsig	learn_gd	train_lm	100	2,74E+08	2,74E+08	3,56E+08
58	logsig	learn_gdm	train_lm	100	6,17E+09	6,17E+09	6,17E+09
58	tansig	learn_gd	train_lm	100	1,29E+09	1,04E+09	1,04E+09
58	tansig	learn_gdm	train_lm	100	3,7E+08	3,7E+08	3,7E+08
58	purelin	learn_gd	train_lm	100	13967639	13967639	13967639

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
58	purelin	learn_gdm	trainlm	100	14768363	14768363	15789264
59	logsig	learn_gd	trainlm	100	5,09E+09	5,09E+09	5,09E+09
59	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,45E+09	1,45E+09	1,45E+09
59	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,11E+09	1,11E+09	1,11E+09
59	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,45E+09	1,45E+09	1,45E+09
59	purelin	learn_gd	trainlm	100	16649440	16649440	12482675
59	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13305506	13305506	13305506
60	logsig	learn_gd	trainlm	100	6,91E+08	1,22E+09	1,22E+09
60	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,85E+09	1,85E+09	1,86E+08
60	tansig	learn_gd	trainlm	100	4,44E+09	4,44E+09	4,44E+09
60	tansig	learn_gdm	trainlm	100	4,04E+08	4,04E+08	4,04E+08
60	purelin	learn_gd	trainlm	100	14587428	12022311	12022311
60	purelin	learn_gdm	trainlm	100	16930714	18623172	18322303
61	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,14E+09	1,14E+09	1,14E+09
61	logsig	learn_gdm	trainlm	100	4,42E+09	7,59E+08	7,59E+08
61	tansig	learn_gd	trainlm	100	2,28E+09	2,28E+09	2,28E+09
61	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,3E+09	2,04E+09	2,04E+09
61	purelin	learn_gd	trainlm	100	16733835	16733835	16733835
61	purelin	learn_gdm	trainlm	100	14611874	14611874	13056798
62	logsig	learn_gd	trainlm	100	2,12E+09	2,12E+09	9,48E+08
62	logsig	learn_gdm	trainlm	100	2,69E+09	2,69E+09	2,69E+09
62	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,66E+09	1,36E+09	1,36E+09
62	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,29E+09	2,29E+09	2,21E+09
62	purelin	learn_gd	trainlm	100	20960286	17137020	17137020
62	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13752800	13752800	13752800
63	logsig	learn_gd	trainlm	100	3,97E+09	3,97E+09	3,04E+09
63	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,27E+09	1,27E+09	1,27E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
63	tansig	learnrd	trainlm	100	4,53E+09	1,97E+09	1,97E+09
63	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,01E+09	1,87E+09	1,87E+09
63	purelin	learnrd	trainlm	100	13156894	15339078	15339078
63	purelin	learnrdm	trainlm	100	16333272	16333272	12917971
64	logsig	learnrd	trainlm	100	3,82E+08	3,75E+08	3,75E+08
64	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,31E+09	2,31E+09	2,36E+09
64	tansig	learnrd	trainlm	100	1,51E+09	9,13E+08	9,13E+08
64	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,78E+09	1,78E+09	1,78E+09
64	purelin	learnrd	trainlm	100	18891700	18891700	18891700
64	purelin	learnrdm	trainlm	100	15741039	15741039	15741039
65	logsig	learnrd	trainlm	100	4,51E+09	4,51E+09	4,51E+09
65	logsig	learnrdm	trainlm	100	9,96E+08	7,17E+08	7,17E+08
65	tansig	learnrd	trainlm	100	1,32E+09	1,32E+09	1,36E+09
65	tansig	learnrdm	trainlm	100	6,01E+08	7,95E+08	7,95E+08
65	purelin	learnrd	trainlm	100	17743993	17743993	12743898
65	purelin	learnrdm	trainlm	100	11934976	11934976	11934976
66	logsig	learnrd	trainlm	100	6,11E+08	5,88E+08	5,88E+08
66	logsig	learnrdm	trainlm	100	8,09E+09	8,09E+09	8,09E+09
66	tansig	learnrd	trainlm	100	2,34E+09	2,34E+09	2,34E+09
66	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,61E+09	1,61E+09	1,03E+09
66	purelin	learnrd	trainlm	100	16731686	16731686	13111707
66	purelin	learnrdm	trainlm	100	21984623	15487715	15487715
67	logsig	learnrd	trainlm	100	9,02E+09	4,62E+09	4,62E+09
67	logsig	learnrdm	trainlm	100	3,6E+09	3,6E+09	3,6E+09
67	tansig	learnrd	trainlm	100	1,17E+09	1,17E+09	1,17E+09
67	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,78E+09	1,61E+09	1,31E+09
67	purelin	learnrd	trainlm	100	14405173	14405173	14405173
67	purelin	learnrdm	trainlm	100	14278025	14278025	14278025

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
68	logsig	learnrd	trainlm	100	3,13E+09	2,52E+09	2,52E+09
68	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,96E+09	2,14E+09	2,14E+09
68	tansig	learnrd	trainlm	100	2,03E+09	2,03E+09	2,03E+09
68	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,32E+09	1,32E+09	1,32E+09
68	purelin	learnrd	trainlm	100	13206189	13206189	13206189
68	purelin	learnrdm	trainlm	100	12868490	15616767	15616767
69	logsig	learnrd	trainlm	100	4,67E+08	4,67E+08	4,67E+08
69	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,63E+09	5,63E+09	5,63E+09
69	tansig	learnrd	trainlm	100	7,31E+08	7,31E+08	5,02E+08
69	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,66E+09	3,69E+09	3,69E+09
69	purelin	learnrd	trainlm	100	16921340	18309541	18309541
69	purelin	learnrdm	trainlm	100	21149092	18852097	18852097
70	logsig	learnrd	trainlm	100	3,83E+09	4,12E+09	4,12E+09
70	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,21E+09	4,47E+09	4,47E+09
70	tansig	learnrd	trainlm	100	1,75E+09	1,64E+09	1,64E+09
70	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,97E+09	1,97E+09	1,97E+09
70	purelin	learnrd	trainlm	100	17795859	14360172	14360172
70	purelin	learnrdm	trainlm	100	13616054	13616054	14910843
71	logsig	learnrd	trainlm	100	3,8E+08	3,8E+08	3,8E+08
71	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,28E+09	2,57E+09	2,57E+09
71	tansig	learnrd	trainlm	100	2,46E+09	2,36E+09	2,47E+09
71	tansig	learnrdm	trainlm	100	8,25E+09	3,92E+09	3,92E+09
71	purelin	learnrd	trainlm	100	12498427	18560348	18560348
71	purelin	learnrdm	trainlm	100	16673776	16798709	16798709
72	logsig	learnrd	trainlm	100	1,71E+09	1,25E+09	1,25E+09
72	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,12E+09	1,31E+09	8,54E+08
72	tansig	learnrd	trainlm	100	7,54E+08	7,54E+08	5,01E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
72	tansig	learn_gdm	trainlm	100	3,65E+08	3,65E+08	7,28E+08
72	purelin	learn_gd	trainlm	100	14934377	14934377	14934377
72	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13481420	13481420	13481420
73	logsig	learn_gd	trainlm	100	8,15E+09	8,24E+09	8,24E+09
73	logsig	learn_gdm	trainlm	100	2,05E+09	2,05E+09	2,05E+09
73	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,51E+09	1,75E+09	1,75E+09
73	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,61E+09	1,61E+09	1,61E+09
73	purelin	learn_gd	trainlm	100	16543185	16543185	16543185
73	purelin	learn_gdm	trainlm	100	16482013	15445443	15445443
74	logsig	learn_gd	trainlm	100	8,74E+09	4,49E+09	4,49E+09
74	logsig	learn_gdm	trainlm	100	2,06E+09	2,35E+09	2,35E+09
74	tansig	learn_gd	trainlm	100	3,51E+09	2,04E+09	1,41E+09
74	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,42E+09	1,42E+09	1,42E+09
74	purelin	learn_gd	trainlm	100	16401338	12439520	12439520
74	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15747727	15747727	15747727
75	logsig	learn_gd	trainlm	100	3,13E+09	1,32E+09	1,32E+09
75	logsig	learn_gdm	trainlm	100	5,68E+09	5,68E+09	5,68E+09
75	tansig	learn_gd	trainlm	100	5,3E+09	5,3E+09	2,47E+09
75	tansig	learn_gdm	trainlm	100	8,97E+08	8,97E+08	1,37E+09
75	purelin	learn_gd	trainlm	100	18111699	18111699	18111699
75	purelin	learn_gdm	trainlm	100	12984424	14139168	14139168
76	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,25E+09	1,25E+09	2,31E+09
76	logsig	learn_gdm	trainlm	100	4,03E+09	2,58E+09	1,99E+09
76	tansig	learn_gd	trainlm	100	6,03E+08	6,03E+08	6,03E+08
76	tansig	learn_gdm	trainlm	100	8,09E+08	9,5E+08	9,5E+08
76	purelin	learn_gd	trainlm	100	14792819	12937695	12937695
76	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15967358	16350026	16350026
77	logsig	learn_gd	trainlm	100	2,82E+09	2,82E+09	2,82E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
77	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,65E+09	5,65E+09	5,65E+09
77	tansig	learnrd	trainlm	100	3,04E+09	2,33E+09	2,8E+09
77	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,13E+09	1,13E+09	1,13E+09
77	purelin	learnrd	trainlm	100	15033928	15033928	15033928
77	purelin	learnrdm	trainlm	100	15536576	15536576	15536576
78	logsig	learnrd	trainlm	100	1,29E+09	6,52E+08	1,06E+09
78	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,84E+08	2,84E+08	2,84E+08
78	tansig	learnrd	trainlm	100	1,27E+09	1,27E+09	1,27E+09
78	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,75E+09	1,09E+09	1,09E+09
78	purelin	learnrd	trainlm	100	16940850	12886082	14977053
78	purelin	learnrdm	trainlm	100	14831164	12302082	17106767
79	logsig	learnrd	trainlm	100	3,85E+08	3,85E+08	3,85E+08
79	logsig	learnrdm	trainlm	100	7,31E+09	7,31E+09	7,31E+09
79	tansig	learnrd	trainlm	100	1,02E+09	1,02E+09	1,02E+09
79	tansig	learnrdm	trainlm	100	7,93E+08	7,93E+08	5,05E+08
79	purelin	learnrd	trainlm	100	19183936	19183936	19183936
79	purelin	learnrdm	trainlm	100	16476139	16476139	16476139
80	logsig	learnrd	trainlm	100	8,14E+08	9,81E+08	9,81E+08
80	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,82E+09	1,61E+09	1,61E+09
80	tansig	learnrd	trainlm	100	1,53E+09	1,53E+09	1,35E+09
80	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,42E+09	9E+08	9E+08
80	purelin	learnrd	trainlm	100	21440704	12052953	12052953
80	purelin	learnrdm	trainlm	100	11867231	12379309	12890904
81	logsig	learnrd	trainlm	100	1,66E+09	1,66E+09	3,61E+09
81	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,43E+09	3,18E+09	3,18E+09
81	tansig	learnrd	trainlm	100	2,07E+09	2,07E+09	2,07E+09
81	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,42E+09	1,13E+09	1,13E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
81	purelin	learnrd	trainlm	100	15987408	12069911	12069911
81	purelin	learnrdm	trainlm	100	13934727	13934727	13934727
82	logsig	learnrd	trainlm	100	5,19E+09	5,19E+09	5,19E+09
82	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,21E+09	2,82E+09	2,82E+09
82	tansig	learnrd	trainlm	100	5,04E+09	3,86E+09	3,86E+09
82	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,29E+09	1,29E+09	1,29E+09
82	purelin	learnrd	trainlm	100	16069715	16069715	16069715
82	purelin	learnrdm	trainlm	100	17049503	17049503	17049503
83	logsig	learnrd	trainlm	100	2,72E+09	3,18E+09	3,18E+09
83	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,04E+09	2,26E+09	2,26E+09
83	tansig	learnrd	trainlm	100	8,07E+08	8,07E+08	8,07E+08
83	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,08E+09	2,08E+09	2,08E+09
83	purelin	learnrd	trainlm	100	20790764	11938344	11938344
83	purelin	learnrdm	trainlm	100	17836588	13642129	13642129
84	logsig	learnrd	trainlm	100	1,11E+09	1,11E+09	1,11E+09
84	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,29E+09	1,29E+09	1,29E+09
84	tansig	learnrd	trainlm	100	1,76E+09	1,76E+09	1,76E+09
84	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,18E+09	8,91E+08	9,26E+08
84	purelin	learnrd	trainlm	100	13607914	12568963	12568963
84	purelin	learnrdm	trainlm	100	17163455	17163455	13717631
85	logsig	learnrd	trainlm	100	2,22E+09	2,22E+09	1,11E+09
85	logsig	learnrdm	trainlm	100	3,2E+09	3,45E+09	3,45E+09
85	tansig	learnrd	trainlm	100	9,43E+08	9,43E+08	9,43E+08
85	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,08E+09	1,91E+09	1,91E+09
85	purelin	learnrd	trainlm	100	16038171	16038171	16038171
85	purelin	learnrdm	trainlm	100	12511679	12511679	12511679
86	logsig	learnrd	trainlm	100	6,36E+09	6,36E+09	6,36E+09
86	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,03E+09	2,03E+09	2,03E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
86	tansig	learngd	trainlm	100	2,31E+09	2,31E+09	2,31E+09
86	tansig	learnghm	trainlm	100	7,25E+09	4,4E+09	4,4E+09
86	purelin	learnghd	trainlm	100	14521121	12919123	12919123
86	purelin	learnghm	trainlm	100	12387917	12387917	12387917
87	logsig	learnghd	trainlm	100	7,38E+08	7,38E+08	6,53E+08
87	logsig	learnghm	trainlm	100	1,12E+09	1,12E+09	1,12E+09
87	tansig	learnghd	trainlm	100	1,32E+09	1,32E+09	5,11E+08
87	tansig	learnghm	trainlm	100	1,73E+09	2,93E+09	2,93E+09
87	purelin	learnghd	trainlm	100	16696923	16696923	16929387
87	purelin	learnghm	trainlm	100	14969575	14969575	14969575
88	logsig	learnghd	trainlm	100	6,83E+08	2,48E+08	2,48E+08
88	logsig	learnghm	trainlm	100	2,56E+09	2,56E+09	2,56E+09
88	tansig	learnghd	trainlm	100	1,52E+09	1,52E+09	1,45E+09
88	tansig	learnghm	trainlm	100	5,37E+09	2,3E+09	2,3E+09
88	purelin	learnghd	trainlm	100	20464987	20464987	14010046
88	purelin	learnghm	trainlm	100	14127195	14127195	14127195
89	logsig	learnghd	trainlm	100	1,08E+09	1,08E+09	1,08E+09
89	logsig	learnghm	trainlm	100	3,84E+08	5,95E+08	7,18E+08
89	tansig	learnghd	trainlm	100	1,72E+10	1,73E+09	1,73E+09
89	tansig	learnghm	trainlm	100	3,2E+09	3,2E+09	1,72E+09
89	purelin	learnghd	trainlm	100	17359962	16774990	16774990
89	purelin	learnghm	trainlm	100	19660232	21061788	21061788
90	logsig	learnghd	trainlm	100	1,45E+09	1,45E+09	1,45E+09
90	logsig	learnghm	trainlm	100	1,6E+09	1,6E+09	1,6E+09
90	tansig	learnghd	trainlm	100	4,06E+09	4,06E+09	4,06E+09
90	tansig	learnghm	trainlm	100	1,18E+09	9,42E+08	9,42E+08
90	purelin	learnghd	trainlm	100	17336713	17336713	17336713

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
90	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15358210	15358210	15358210
91	logsig	learn_gd	trainlm	100	4,14E+09	3,19E+09	3,19E+09
91	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,42E+10	7,99E+09	7,27E+09
91	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,34E+09	1,34E+09	1,34E+09
91	tansig	learn_gdm	trainlm	100	9,3E+09	3,97E+09	3,97E+09
91	purelin	learn_gd	trainlm	100	17703453	17703453	15885452
91	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13552178	13552178	13552178
92	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,35E+09	1,35E+09	9,93E+08
92	logsig	learn_gdm	trainlm	100	6,44E+09	6,44E+09	4,32E+09
92	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,16E+09	1,7E+09	1,7E+09
92	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,07E+09	2,07E+09	1,92E+09
92	purelin	learn_gd	trainlm	100	17863121	17863121	17863121
92	purelin	learn_gdm	trainlm	100	17405326	12883925	12883925
93	logsig	learn_gd	trainlm	100	8,15E+09	8,15E+09	8,15E+09
93	logsig	learn_gdm	trainlm	100	2,32E+09	1,87E+09	1,87E+09
93	tansig	learn_gd	trainlm	100	2,1E+09	2,1E+09	2,1E+09
93	tansig	learn_gdm	trainlm	100	8,17E+08	1,02E+09	1,02E+09
93	purelin	learn_gd	trainlm	100	13146687	13146687	13146687
93	purelin	learn_gdm	trainlm	100	20563305	20563305	11758657
94	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,69E+09	1,69E+09	1,21E+09
94	logsig	learn_gdm	trainlm	100	2,04E+09	2,04E+09	2,04E+09
94	tansig	learn_gd	trainlm	100	2,23E+09	2,23E+09	2,23E+09
94	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,98E+09	9,11E+09	9,11E+09
94	purelin	learn_gd	trainlm	100	14947877	14947877	14947877
94	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13661362	15228142	15228142
95	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,3E+09	1,66E+09	1,33E+09
95	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,55E+09	2,12E+09	1,56E+09
95	tansig	learn_gd	trainlm	100	3,41E+09	1,99E+09	1,99E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
95	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,17E+09	2,17E+09	2,32E+09
95	purelin	learn_gd	trainlm	100	12765877	12765877	12765877
95	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15215382	15215382	11963006
96	logsig	learn_gd	trainlm	100	2,39E+09	1,66E+09	1,66E+09
96	logsig	learn_gdm	trainlm	100	6,4E+08	6,4E+08	6,4E+08
96	tansig	learn_gd	trainlm	100	8,99E+08	8,99E+08	8,99E+08
96	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,2E+09	5,63E+08	5,63E+08
96	purelin	learn_gd	trainlm	100	28658604	14289563	13148356
96	purelin	learn_gdm	trainlm	100	14258734	14258734	14487653
97	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,61E+09	1,26E+09	1,26E+09
97	logsig	learn_gdm	trainlm	100	2,53E+09	5,44E+08	5,44E+08
97	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,7E+09	1,75E+09	1,75E+09
97	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,3E+09	1,95E+09	1,95E+09
97	purelin	learn_gd	trainlm	100	18938461	17384893	17384893
97	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15997488	14065966	14065966
98	logsig	learn_gd	trainlm	100	8,86E+09	4,02E+09	4,02E+09
98	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1E+09	1E+09	1E+09
98	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,95E+09	5,28E+09	3,66E+09
98	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,04E+09	1,05E+09	1,05E+09
98	purelin	learn_gd	trainlm	100	15138794	13338873	16160624
98	purelin	learn_gdm	trainlm	100	19430441	21510384	21510384
99	logsig	learn_gd	trainlm	100	3,43E+09	3,43E+09	3,43E+09
99	logsig	learn_gdm	trainlm	100	6,88E+08	6,88E+08	5,69E+08
99	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,14E+10	3,04E+09	3,04E+09
99	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,04E+09	2,04E+09	2,04E+09
99	purelin	learn_gd	trainlm	100	12209180	12209180	12209180
99	purelin	learn_gdm	trainlm	100	14935150	14935150	12735915

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
100	logsig	learnrd	trainlm	100	1,6E+10	1,6E+10	4,16E+09
100	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,96E+09	8,53E+08	8,53E+08
100	tansig	learnrd	trainlm	100	1,97E+09	1,97E+09	1,97E+09
100	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,68E+09	1,61E+09	1,61E+09
100	purelin	learnrd	trainlm	100	16319896	16319896	16319896
100	purelin	learnrdm	trainlm	100	15021733	15021733	15021733
101	logsig	learnrd	trainlm	100	2,63E+09	2,89E+09	2,89E+09
101	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,77E+09	4,02E+09	4,02E+09
101	tansig	learnrd	trainlm	100	1,59E+09	1,59E+09	1,59E+09
101	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,82E+09	1,82E+09	1,74E+09
101	purelin	learnrd	trainlm	100	15391955	13191411	13191411
101	purelin	learnrdm	trainlm	100	18732563	12416416	12416416
102	logsig	learnrd	trainlm	100	1,11E+09	2,47E+09	2,47E+09
102	logsig	learnrdm	trainlm	100	7,96E+08	7,96E+08	7,96E+08
102	tansig	learnrd	trainlm	100	1,46E+09	1,25E+09	1,04E+09
102	tansig	learnrdm	trainlm	100	8,39E+08	8,39E+08	6,22E+08
102	purelin	learnrd	trainlm	100	15466483	15466483	15466483
102	purelin	learnrdm	trainlm	100	12873484	12873484	12873484
103	logsig	learnrd	trainlm	100	1,11E+09	1,11E+09	1,11E+09
103	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,58E+09	1,58E+09	1,38E+09
103	tansig	learnrd	trainlm	100	2,17E+09	9,03E+08	9,03E+08
103	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,81E+09	4,67E+09	4,77E+09
103	purelin	learnrd	trainlm	100	16429043	16429043	16429043
103	purelin	learnrdm	trainlm	100	12555912	12555912	12555912
104	logsig	learnrd	trainlm	100	2,18E+09	2,18E+09	2,23E+09
104	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,07E+09	5,07E+09	5,07E+09
104	tansig	learnrd	trainlm	100	5,89E+09	5,89E+09	5,89E+09
104	tansig	learnrdm	trainlm	100	3,56E+09	3,56E+09	3,56E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
104	purelin	learnrd	trainlm	100	15272774	15272774	11951003
104	purelin	learnrdm	trainlm	100	16401495	16401495	16401495
105	logsig	learnrd	trainlm	100	1,24E+09	1,24E+09	1,24E+09
105	logsig	learnrdm	trainlm	100	9,07E+08	9,07E+08	5,16E+08
105	tansig	learnrd	trainlm	100	1,13E+09	1,13E+09	1,13E+09
105	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,71E+09	1,71E+09	1,71E+09
105	purelin	learnrd	trainlm	100	17122831	17122831	17122831
105	purelin	learnrdm	trainlm	100	14641324	14641324	14641324
106	logsig	learnrd	trainlm	100	1,16E+09	1,16E+09	1,16E+09
106	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,18E+09	5,48E+09	5,48E+09
106	tansig	learnrd	trainlm	100	1,21E+09	1,21E+09	1,21E+09
106	tansig	learnrdm	trainlm	100	4,05E+09	4,05E+09	4,05E+09
106	purelin	learnrd	trainlm	100	16835924	16835924	16835924
106	purelin	learnrdm	trainlm	100	19059747	19059747	19059747
107	logsig	learnrd	trainlm	100	4,21E+09	1,75E+09	1,75E+09
107	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,04E+09	1,56E+09	1,56E+09
107	tansig	learnrd	trainlm	100	1,26E+09	1,26E+09	1,26E+09
107	tansig	learnrdm	trainlm	100	3,67E+09	2,54E+09	4,48E+09
107	purelin	learnrd	trainlm	100	14272526	14272526	14272526
107	purelin	learnrdm	trainlm	100	13045046	16369370	16369370
108	logsig	learnrd	trainlm	100	1,38E+10	1,21E+10	1,21E+10
108	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,43E+09	1,43E+09	1,43E+09
108	tansig	learnrd	trainlm	100	1,08E+09	1,08E+09	1,08E+09
108	tansig	learnrdm	trainlm	100	6,67E+08	6,67E+08	6,67E+08
108	purelin	learnrd	trainlm	100	12576575	12576575	12576575
108	purelin	learnrdm	trainlm	100	12821822	12150518	12150518
109	logsig	learnrd	trainlm	100	3,97E+09	3,55E+09	3,55E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
109	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,3E+09	8,03E+08	8,03E+08
109	tansig	learnrd	trainlm	100	4,32E+09	4,32E+09	4,32E+09
109	tansig	learnrdm	trainlm	100	3,19E+09	3,19E+09	3,19E+09
109	purelin	learnrd	trainlm	100	19850223	18346285	18346285
109	purelin	learnrdm	trainlm	100	14222138	14222138	14222138
110	logsig	learnrd	trainlm	100	2,91E+09	2,91E+09	2,91E+09
110	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,34E+09	3,98E+09	3,98E+09
110	tansig	learnrd	trainlm	100	2,09E+09	2,09E+09	2,09E+09
110	tansig	learnrdm	trainlm	100	7,96E+08	7,96E+08	7,96E+08
110	purelin	learnrd	trainlm	100	15347148	15347148	15355285
110	purelin	learnrdm	trainlm	100	14616449	14616449	14616449
111	logsig	learnrd	trainlm	100	4,29E+08	4,29E+08	3,47E+08
111	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,77E+09	2,77E+09	2,52E+09
111	tansig	learnrd	trainlm	100	3,25E+09	3,25E+09	3,25E+09
111	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,54E+09	1,54E+09	2,48E+09
111	purelin	learnrd	trainlm	100	14024011	14024011	14024011
111	purelin	learnrdm	trainlm	100	18205659	18205659	18205659
112	logsig	learnrd	trainlm	100	1,28E+09	1,68E+09	1,68E+09
112	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,1E+09	2,1E+09	2,1E+09
112	tansig	learnrd	trainlm	100	1,19E+09	1,19E+09	1,19E+09
112	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,27E+09	2,27E+09	2,27E+09
112	purelin	learnrd	trainlm	100	15084690	12120593	12120593
112	purelin	learnrdm	trainlm	100	16771634	15406671	16145371
113	logsig	learnrd	trainlm	100	1,23E+09	1,23E+09	5,46E+08
113	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,36E+08	1,06E+09	1,06E+09
113	tansig	learnrd	trainlm	100	2,32E+09	2,32E+09	2,32E+09
113	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,1E+09	1,1E+09	1,1E+09
113	purelin	learnrd	trainlm	100	15192900	12926001	12926001

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
113	purelin	learn_gdm	trainlm	100	21332545	15303864	15303864
114	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,87E+09	1,87E+09	1,87E+09
114	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,04E+09	1,06E+09	9,99E+08
114	tansig	learn_gd	trainlm	100	9,27E+08	9,27E+08	9,27E+08
114	tansig	learn_gdm	trainlm	100	3,55E+09	3,55E+09	3,46E+09
114	purelin	learn_gd	trainlm	100	11959250	15560153	15560153
114	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15993169	16260671	16260671
115	logsig	learn_gd	trainlm	100	4,14E+08	4,14E+08	4,14E+08
115	logsig	learn_gdm	trainlm	100	3,23E+09	3,23E+09	3,23E+09
115	tansig	learn_gd	trainlm	100	4,46E+09	4,46E+09	1,63E+09
115	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,56E+09	1,02E+09	1,02E+09
115	purelin	learn_gd	trainlm	100	16269541	12499419	12499419
115	purelin	learn_gdm	trainlm	100	12090043	12090043	12406144
116	logsig	learn_gd	trainlm	100	3,89E+09	1,9E+09	1,51E+09
116	logsig	learn_gdm	trainlm	100	4,08E+09	9,54E+08	2,93E+09
116	tansig	learn_gd	trainlm	100	3,02E+09	3,9E+09	3,51E+09
116	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09
116	purelin	learn_gd	trainlm	100	15239523	15239523	15239523
116	purelin	learn_gdm	trainlm	100	16058963	16058963	16999839
117	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,03E+09	1,92E+09	2,31E+09
117	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,61E+09	1,43E+09	1,43E+09
117	tansig	learn_gd	trainlm	100	1,62E+09	1,62E+09	1,62E+09
117	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,21E+09	6,63E+08	6,63E+08
117	purelin	learn_gd	trainlm	100	1,12E+08	13943884	13943884
117	purelin	learn_gdm	trainlm	100	19192740	19192740	19192740
118	logsig	learn_gd	trainlm	100	7,56E+08	7,56E+08	7,56E+08
118	logsig	learn_gdm	trainlm	100	3,22E+09	3,22E+09	3,22E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
118	tansig	learnrd	trainlm	100	3,07E+09	2,61E+09	2,61E+09
118	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,39E+09	2,88E+09	2,88E+09
118	purelin	learnrd	trainlm	100	12404270	12404270	12404270
118	purelin	learnrdm	trainlm	100	22854278	22854278	22854278
119	logsig	learnrd	trainlm	100	1,49E+09	1,49E+09	1,45E+09
119	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,96E+08	5,96E+08	5,96E+08
119	tansig	learnrd	trainlm	100	5,81E+08	5,81E+08	5,81E+08
119	tansig	learnrdm	trainlm	100	9,76E+08	9,76E+08	9,76E+08
119	purelin	learnrd	trainlm	100	12132865	12132865	12132865
119	purelin	learnrdm	trainlm	100	18877050	18877050	18877050
120	logsig	learnrd	trainlm	100	1,97E+09	1,97E+09	1,11E+09
120	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,84E+08	5,84E+08	5,84E+08
120	tansig	learnrd	trainlm	100	4,99E+09	6,88E+09	6,88E+09
120	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,22E+09	2,22E+09	2,22E+09
120	purelin	learnrd	trainlm	100	12793590	12793590	12793590
120	purelin	learnrdm	trainlm	100	15269608	15269608	15269608
121	logsig	learnrd	trainlm	100	6,3E+08	6,3E+08	8,62E+08
121	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,42E+09	2,42E+09	2,42E+09
121	tansig	learnrd	trainlm	100	1,01E+09	1,01E+09	1,01E+09
121	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,06E+09	1,06E+09	1,52E+09
121	purelin	learnrd	trainlm	100	18003730	18003730	18003730
121	purelin	learnrdm	trainlm	100	14235467	14235467	17036836
122	logsig	learnrd	trainlm	100	1,89E+09	1,89E+09	1,89E+09
122	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,68E+09	1,68E+09	1,68E+09
122	tansig	learnrd	trainlm	100	4,26E+09	4,26E+09	4,26E+09
122	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,39E+09	2,83E+09	2,83E+09
122	purelin	learnrd	trainlm	100	14272243	14272243	14272243
122	purelin	learnrdm	trainlm	100	14493709	14493709	14493709

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
123	logsig	learnrd	trainlm	100	2,49E+09	1,71E+09	1,71E+09
123	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,71E+09	1,71E+09	1,71E+09
123	tansig	learnrd	trainlm	100	1,11E+09	1,11E+09	1,11E+09
123	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,77E+09	1,77E+09	1,77E+09
123	purelin	learnrd	trainlm	100	14888148	14888148	14888148
123	purelin	learnrdm	trainlm	100	20098575	12876409	12876409
124	logsig	learnrd	trainlm	100	2,18E+09	2,18E+09	8,58E+08
124	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,1E+09	2,1E+09	2,12E+09
124	tansig	learnrd	trainlm	100	2,82E+09	2,82E+09	2,82E+09
124	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,47E+09	1,47E+09	1,47E+09
124	purelin	learnrd	trainlm	100	17228227	17228227	12187586
124	purelin	learnrdm	trainlm	100	16747985	18171084	18171084
125	logsig	learnrd	trainlm	100	1,97E+09	1,97E+09	1,97E+09
125	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,8E+09	1,8E+09	1,66E+09
125	tansig	learnrd	trainlm	100	1,07E+09	1,07E+09	1,07E+09
125	tansig	learnrdm	trainlm	100	8,84E+08	6,82E+08	6,89E+08
125	purelin	learnrd	trainlm	100	13613950	13613950	13613950
125	purelin	learnrdm	trainlm	100	21035258	21035258	21035258
126	logsig	learnrd	trainlm	100	8,43E+08	8,43E+08	8,43E+08
126	logsig	learnrdm	trainlm	100	2,6E+09	2,6E+09	2,6E+09
126	tansig	learnrd	trainlm	100	5,71E+09	5,71E+09	1,82E+09
126	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,05E+09	1,05E+09	1,05E+09
126	purelin	learnrd	trainlm	100	14054737	14054737	14054737
126	purelin	learnrdm	trainlm	100	13690437	12628512	12628512
127	logsig	learnrd	trainlm	100	1,26E+09	1,26E+09	1,26E+09
127	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,39E+09	5,95E+09	5,95E+09
127	tansig	learnrd	trainlm	100	6,74E+08	6,74E+08	6,74E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
127	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,95E+09	1,95E+09	1,95E+09
127	purelin	learn_gd	trainlm	100	12746084	18801319	18801319
127	purelin	learn_gdm	trainlm	100	33140485	33140485	33140485
128	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,96E+09	4,4E+09	4,4E+09
128	logsig	learn_gdm	trainlm	100	9,94E+08	9,94E+08	1,45E+09
128	tansig	learn_gd	trainlm	100	3,88E+09	3,88E+09	3,88E+09
128	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,43E+09	1,73E+09	1,73E+09
128	purelin	learn_gd	trainlm	100	26226891	19936674	16872920
128	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13314290	13314290	13314290
129	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,45E+09	1,45E+09	1,45E+09
129	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,04E+10	8,85E+09	8,85E+09
129	tansig	learn_gd	trainlm	100	3,62E+09	2,5E+09	2,5E+09
129	tansig	learn_gdm	trainlm	100	3,13E+09	3,13E+09	3,13E+09
129	purelin	learn_gd	trainlm	100	16039323	16039323	16039323
129	purelin	learn_gdm	trainlm	100	17197687	17197687	17197687
130	logsig	learn_gd	trainlm	100	4,52E+08	4,52E+08	4,52E+08
130	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,06E+09	1,06E+09	1,06E+09
130	tansig	learn_gd	trainlm	100	2,13E+09	2,13E+09	2,13E+09
130	tansig	learn_gdm	trainlm	100	3,36E+09	3,6E+09	2,09E+09
130	purelin	learn_gd	trainlm	100	17659895	20214405	16261518
130	purelin	learn_gdm	trainlm	100	12784195	12784195	12284980
131	logsig	learn_gd	trainlm	100	7,21E+08	7,21E+08	7,21E+08
131	logsig	learn_gdm	trainlm	100	8,59E+08	8,59E+08	8,59E+08
131	tansig	learn_gd	trainlm	100	5,19E+08	1,32E+09	7,69E+08
131	tansig	learn_gdm	trainlm	100	2,13E+09	2,13E+09	2,13E+09
131	purelin	learn_gd	trainlm	100	16302989	16302989	16302989
131	purelin	learn_gdm	trainlm	100	15355644	15355644	15355644
132	logsig	learn_gd	trainlm	100	6,5E+08	6,5E+08	6,5E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
132	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,47E+09	1,47E+09	1,47E+09
132	tansig	learnrd	trainlm	100	2,56E+09	2,56E+09	2,56E+09
132	tansig	learnrdm	trainlm	100	5,37E+08	5,37E+08	5,37E+08
132	purelin	learnrd	trainlm	100	14573412	14573412	14573412
132	purelin	learnrdm	trainlm	100	16221273	16379669	16379669
133	logsig	learnrd	trainlm	100	1,18E+09	1,18E+09	1,18E+09
133	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,43E+09	4,43E+09	4,43E+09
133	tansig	learnrd	trainlm	100	7,34E+08	7,34E+08	7,34E+08
133	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,11E+09	2,11E+09	2,11E+09
133	purelin	learnrd	trainlm	100	13345122	13345122	13345122
133	purelin	learnrdm	trainlm	100	14039927	14001885	14001885
134	logsig	learnrd	trainlm	100	3,87E+08	1,22E+09	1,22E+09
134	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,56E+08	5,56E+08	5,56E+08
134	tansig	learnrd	trainlm	100	1,33E+09	1,33E+09	1,33E+09
134	tansig	learnrdm	trainlm	100	5,14E+09	4,73E+09	4,73E+09
134	purelin	learnrd	trainlm	100	18339452	18339452	13648700
134	purelin	learnrdm	trainlm	100	12852644	12852644	12852644
135	logsig	learnrd	trainlm	100	8,52E+08	8,52E+08	9,38E+08
135	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,15E+09	1,15E+09	1,15E+09
135	tansig	learnrd	trainlm	100	1,15E+09	1,15E+09	1,15E+09
135	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,55E+09	9,45E+08	9,45E+08
135	purelin	learnrd	trainlm	100	12100181	12100181	12100181
135	purelin	learnrdm	trainlm	100	21388802	21388802	22800489
136	logsig	learnrd	trainlm	100	7,41E+09	7,41E+09	7,41E+09
136	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,23E+09	1,13E+09	1,13E+09
136	tansig	learnrd	trainlm	100	1,78E+09	1,78E+09	1,78E+09
136	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,25E+09	1,25E+09	1,25E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
136	purelin	learnrd	trainlm	100	14198721	14198721	14198721
136	purelin	learnrdm	trainlm	100	17074373	17074373	16023836
137	logsig	learnrd	trainlm	100	1,13E+09	1,13E+09	1,13E+09
137	logsig	learnrdm	trainlm	100	4,46E+09	4,46E+09	1,34E+09
137	tansig	learnrd	trainlm	100	3,75E+09	3,75E+09	4,15E+09
137	tansig	learnrdm	trainlm	100	8,8E+08	8,8E+08	8,8E+08
137	purelin	learnrd	trainlm	100	18720684	18720684	18254856
137	purelin	learnrdm	trainlm	100	19771576	17331519	17331519
138	logsig	learnrd	trainlm	100	1,01E+09	1,01E+09	1,01E+09
138	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,6E+08	5,6E+08	5,6E+08
138	tansig	learnrd	trainlm	100	5,02E+08	5,02E+08	5,02E+08
138	tansig	learnrdm	trainlm	100	2,28E+09	2,31E+09	2,31E+09
138	purelin	learnrd	trainlm	100	18142746	11864751	11864751
138	purelin	learnrdm	trainlm	100	12741186	12741186	13817009
139	logsig	learnrd	trainlm	100	5,13E+08	5,13E+08	5,13E+08
139	logsig	learnrdm	trainlm	100	5,23E+08	5,23E+08	8,95E+08
139	tansig	learnrd	trainlm	100	1,05E+09	1,05E+09	7,05E+08
139	tansig	learnrdm	trainlm	100	6,81E+08	6,81E+08	6,81E+08
139	purelin	learnrd	trainlm	100	13688031	13688031	13688031
139	purelin	learnrdm	trainlm	100	13929768	13929768	13929768
140	logsig	learnrd	trainlm	100	2,09E+09	2,09E+09	6,25E+08
140	logsig	learnrdm	trainlm	100	8,54E+08	8,54E+08	8,54E+08
140	tansig	learnrd	trainlm	100	1,44E+09	8,69E+08	8,69E+08
140	tansig	learnrdm	trainlm	100	9,43E+08	9,43E+08	9,43E+08
140	purelin	learnrd	trainlm	100	13709938	13709938	13709938
140	purelin	learnrdm	trainlm	100	15223925	15223925	15223925
141	logsig	learnrd	trainlm	100	1,28E+09	9,08E+08	9,08E+08
141	logsig	learnrdm	trainlm	100	3,24E+09	7,9E+08	7,9E+08

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
141	tansig	learngd	trainlm	100	1,33E+09	1,33E+09	1,33E+09
141	tansig	learnghm	trainlm	100	1,89E+09	1,56E+09	1,56E+09
141	purelin	learngd	trainlm	100	14977898	14977898	14977898
141	purelin	learnghm	trainlm	100	12443387	12443387	12443387
142	logsig	learngd	trainlm	100	8,99E+08	7,79E+08	7,79E+08
142	logsig	learnghm	trainlm	100	1,21E+09	1,21E+09	1,21E+09
142	tansig	learngd	trainlm	100	1,66E+09	1,66E+09	1,66E+09
142	tansig	learnghm	trainlm	100	6,55E+08	6,55E+08	6,8E+08
142	purelin	learngd	trainlm	100	18272119	18272119	18272119
142	purelin	learnghm	trainlm	100	20886202	14832904	17005794
143	logsig	learngd	trainlm	100	1,33E+09	1,33E+09	1,33E+09
143	logsig	learnghm	trainlm	100	1,18E+09	1,18E+09	1,05E+09
143	tansig	learngd	trainlm	100	1,46E+09	1,46E+09	1,46E+09
143	tansig	learnghm	trainlm	100	7,51E+09	5,07E+09	5,07E+09
143	purelin	learngd	trainlm	100	16502445	13331476	13331476
143	purelin	learnghm	trainlm	100	17025166	17025166	17025166
144	logsig	learngd	trainlm	100	1,77E+09	7,24E+08	7,24E+08
144	logsig	learnghm	trainlm	100	1,9E+09	1,9E+09	1,9E+09
144	tansig	learngd	trainlm	100	1,17E+09	1,17E+09	1,17E+09
144	tansig	learnghm	trainlm	100	1,21E+09	1,21E+09	1,21E+09
144	purelin	learngd	trainlm	100	14981592	12619568	12619568
144	purelin	learnghm	trainlm	100	18715286	16477143	15458672
145	logsig	learngd	trainlm	100	1,87E+09	1,87E+09	1,87E+09
145	logsig	learnghm	trainlm	100	4,6E+08	4,6E+08	4,4E+08
145	tansig	learngd	trainlm	100	2,42E+09	2,42E+09	2,42E+09
145	tansig	learnghm	trainlm	100	3,12E+09	3,12E+09	2,55E+09
145	purelin	learngd	trainlm	100	13047162	13047162	13047162

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
145	purelin	learnngdm	trainlm	100	16244576	16244576	16244576
146	logsig	learnngd	trainlm	100	8,31E+08	8,31E+08	8,31E+08
146	logsig	learnngdm	trainlm	100	6,94E+08	6,94E+08	6,94E+08
146	tansig	learnngd	trainlm	100	1,89E+09	1,89E+09	1,89E+09
146	tansig	learnngdm	trainlm	100	4,31E+09	4,31E+09	4,31E+09
146	purelin	learnngd	trainlm	100	23401939	23401939	23401939
146	purelin	learnngdm	trainlm	100	21942769	21942769	14344809
147	logsig	learnngd	trainlm	100	7,7E+08	7,7E+08	7,7E+08
147	logsig	learnngdm	trainlm	100	2,82E+09	2,82E+09	2,82E+09
147	tansig	learnngd	trainlm	100	1,51E+09	1,51E+09	1,51E+09
147	tansig	learnngdm	trainlm	100	1,36E+09	1,29E+09	1,29E+09
147	purelin	learnngd	trainlm	100	20075855	20075855	20075855
147	purelin	learnngdm	trainlm	100	16843618	19833345	19833345
148	logsig	learnngd	trainlm	100	1,29E+09	1,29E+09	1,29E+09
148	logsig	learnngdm	trainlm	100	8,45E+08	8,45E+08	8,45E+08
148	tansig	learnngd	trainlm	100	2,25E+09	6,47E+08	6,47E+08
148	tansig	learnngdm	trainlm	100	2,27E+09	2,27E+09	1,81E+09
148	purelin	learnngd	trainlm	100	17012527	17012527	11704158
148	purelin	learnngdm	trainlm	100	21109114	17241334	17241334
149	logsig	learnngd	trainlm	100	5,88E+08	4,37E+08	4,37E+08
149	logsig	learnngdm	trainlm	100	1,15E+09	1,15E+09	2,62E+09
149	tansig	learnngd	trainlm	100	2,59E+09	2,59E+09	2,91E+09
149	tansig	learnngdm	trainlm	100	2,42E+09	2,42E+09	2,42E+09
149	purelin	learnngd	trainlm	100	17519204	17519204	11723032
149	purelin	learnngdm	trainlm	100	17696534	16685645	16685645
150	logsig	learnngd	trainlm	100	8,87E+08	8,87E+08	8,87E+08
150	logsig	learnngdm	trainlm	100	3,46E+09	3,46E+09	5,92E+09
150	tansig	learnngd	trainlm	100	5,13E+09	5,13E+09	5,13E+09

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
150	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,17E+09	1,17E+09	1,17E+09
150	purelin	learn_gd	trainlm	100	18841994	16642653	14693834
150	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13805807	14751459	14751459

16. Model ALT output node 1 dengan 2 hidden layer
(jumlah node pada masing-masing hidden layer
50,100)

node 1	node 2	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
50	50	logsig	learn_gd	trainlm	100	1,55E+09	1,55E+09	1,55E+09
50	50	logsig	learn_gdm	trainlm	100	8,45E+09	1,04E+10	4,2E+09
50	50	tansig	learn_gd	trainlm	100	2,25E+09	2,66E+09	6,08E+08
50	50	tansig	learn_gdm	trainlm	100	1,02E+10	1,02E+10	4,66E+09
50	50	purelin	learn_gd	trainlm	100	13193935	13193935	13193935
50	50	purelin	learn_gdm	trainlm	100	13788134	13788134	13788134
50	100	logsig	learn_gd	trainlm	100	6,39E+09	6,39E+09	7,32E+09
50	100	logsig	learn_gdm	trainlm	100	4,33E+10	4,37E+10	4,37E+10
50	100	tansig	learn_gd	trainlm	100	9,99E+10	9,99E+10	1,09E+11
50	100	tansig	learn_gdm	trainlm	100	3,52E+10	3,52E+10	2,65E+10
50	100	purelin	learn_gd	trainlm	100	21093604	21093604	17471020
50	100	purelin	learn_gdm	trainlm	100	14494580	12846697	12846697
50	150	logsig	learn_gd	trainlm	100	2,72E+10	2,72E+10	2,72E+10
50	150	logsig	learn_gdm	trainlm	100	1,61E+10	1,61E+10	1,61E+10
50	150	tansig	learn_gd	trainlm	100	2,31E+10	2,31E+10	2,31E+10
50	150	tansig	learn_gdm	trainlm	100	6,79E+09	6,79E+09	7,49E+09
50	150	purelin	learn_gd	trainlm	100	19440110	19440110	19440110
50	150	purelin	learn_gdm	trainlm	100	19068412	19068412	19068412

node 1	node 2	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
100	50	logsig	learnrd	trainlm	100	5,35E+09	5,35E+09	2,53E+09
100	50	logsig	learnrdm	trainlm	100	1,81E+09	1,81E+09	1,81E+09
100	50	tansig	learnrd	trainlm	100	2,55E+10	8,55E+09	8,55E+09
100	50	tansig	learnrdm	trainlm	100	8,06E+09	9,51E+09	9,51E+09
100	50	purelin	learnrd	trainlm	100	38627093	38627093	15630103
100	50	purelin	learnrdm	trainlm	100	19109643	19109643	19109643
100	100	logsig	learnrd	trainlm	100	4,14E+09	4,14E+09	4,14E+09
100	100	logsig	learnrdm	trainlm	100	6,08E+10	6,08E+10	2,27E+10
100	100	tansig	learnrd	trainlm	100	7,83E+09	7,83E+09	7,83E+09
100	100	tansig	learnrdm	trainlm	100	1,3E+10	1,16E+10	1,16E+10
100	100	purelin	learnrd	trainlm	100	16702355	16702355	16702355
100	100	purelin	learnrdm	trainlm	100	17298538	15310326	15310326

17. Model ALT output node 1 ,dengan normalisasi

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse a	mse b	mse c
2	logsig	learnrd	trainlm	100	0,01246	0,005823	0,019797
2	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,007621	0,039666	0,039666
2	tansig	learnrd	trainlm	100	0,011379	0,011379	0,005501
2	tansig	learnrdm	trainlm	100	0,043237	0,043237	0,043237
2	purelin	learnrd	trainlm	100	0,007356	0,006241	0,005946
2	purelin	learnrdm	trainlm	100	0,008909	0,005244	0,005244
3	logsig	learnrd	trainlm	100	0,010825	0,010825	0,012424
3	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,057412	0,055038	0,007729
3	tansig	learnrd	trainlm	100	0,015331	0,015331	0,014034
3	tansig	learnrdm	trainlm	100	0,015013	0,015013	0,015013
3	purelin	learnrd	trainlm	100	0,007404	0,006476	0,00658

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
3	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0,00864	0,006733	0,006733
4	logsig	learn_gd	train_lm	100	0,006687	0,006687	0,006687
4	logsig	learn_gdm	train_lm	100	2,559552	0,016064	0,011693
4	tansig	learn_gd	train_lm	100	0,010497	0,010497	0,009054
4	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0,015608	0,012413	0,012413
4	purelin	learn_gd	train_lm	100	0,006295	0,006295	0,006295
4	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0,004957	0,004957	0,004957
5	logsig	learn_gd	train_lm	100	0,006826	0,008039	0,008039
5	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0,008442	0,007115	0,007115
5	tansig	learn_gd	train_lm	100	0,022421	0,022421	0,022421
5	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0,02188	0,02188	0,02188
5	purelin	learn_gd	train_lm	100	0,005805	0,005805	0,005805
5	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0,005426	0,005426	0,005047
6	logsig	learn_gd	train_lm	100	0,009374	0,009374	0,014594
6	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0,008276	0,005693	0,005693
6	tansig	learn_gd	train_lm	100	0,042502	0,015331	0,015331
6	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0,035551	0,024727	0,024727
6	purelin	learn_gd	train_lm	100	0,007313	0,007313	0,007313
6	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0,005652	0,005652	0,005652
7	logsig	learn_gd	train_lm	100	0,022672	0,022672	0,022672
7	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0,022113	0,024466	0,024466
7	tansig	learn_gd	train_lm	100	0,020772	0,01367	0,01367
7	tansig	learn_gdm	train_lm	100	0,013145	0,018444	0,018444
7	purelin	learn_gd	train_lm	100	0,006584	0,006584	0,006584
7	purelin	learn_gdm	train_lm	100	0,007998	0,007253	0,007253
8	logsig	learn_gd	train_lm	100	0,014951	0,014951	0,014951
8	logsig	learn_gdm	train_lm	100	0,083453	0,037218	0,037218

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
8	tansig	learnf	trainlm	100	0,009787	0,009787	0,009905
8	tansig	learnf	trainlm	100	0,011572	0,011572	0,012761
8	purelin	learnf	trainlm	100	0,006498	0,006498	0,006498
8	purelin	learnf	trainlm	100	0,006663	0,006663	0,006663
9	logsig	learnf	trainlm	100	0,031656	0,027744	0,027744
9	logsig	learnf	trainlm	100	0,012952	0,012952	0,012952
9	tansig	learnf	trainlm	100	0,010782	0,010782	0,009213
9	tansig	learnf	trainlm	100	0,042447	0,042447	0,042447
9	purelin	learnf	trainlm	100	0,005149	0,005149	0,005149
9	purelin	learnf	trainlm	100	0,008739	0,006294	0,007226
10	logsig	learnf	trainlm	100	0,01357	0,01357	0,01357
10	logsig	learnf	trainlm	100	0,028243	0,030845	0,030845
10	tansig	learnf	trainlm	100	0,125213	0,125213	0,125213
10	tansig	learnf	trainlm	100	0,012499	0,012499	0,012499
10	purelin	learnf	trainlm	100	0,007722	0,007722	0,007722
10	purelin	learnf	trainlm	100	0,004819	0,004819	0,004819
11	logsig	learnf	trainlm	100	0,010455	0,010455	0,02762
11	logsig	learnf	trainlm	100	0,010886	0,010886	0,010886
11	tansig	learnf	trainlm	100	0,0248	0,0248	0,0248
11	tansig	learnf	trainlm	100	0,024371	0,024371	0,020543
11	purelin	learnf	trainlm	100	0,00711	0,00711	0,00711
11	purelin	learnf	trainlm	100	0,006871	0,006871	0,006105
12	logsig	learnf	trainlm	100	0,018084	0,021061	0,029955
12	logsig	learnf	trainlm	100	0,017276	0,266016	0,054293
12	tansig	learnf	trainlm	100	0,036302	0,036302	0,036302
12	tansig	learnf	trainlm	100	0,051113	0,043142	0,025892
12	purelin	learnf	trainlm	100	0,007147	0,006782	0,006782
12	purelin	learnf	trainlm	100	0,005732	0,005732	0,005445

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
13	logsig	learnrd	trainlm	100	0,011571	0,011571	0,024638
13	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,017863	0,017863	0,017863
13	tansig	learnrd	trainlm	100	0,040477	0,040477	0,040477
13	tansig	learnrdm	trainlm	100	0,038187	0,038187	0,038187
13	purelin	learnrd	trainlm	100	0,005471	0,005471	0,005471
13	purelin	learnrdm	trainlm	100	0,007233	0,007233	0,006734
14	logsig	learnrd	trainlm	100	0,007739	0,007739	0,007739
14	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,019462	0,019462	0,019462
14	tansig	learnrd	trainlm	100	0,014585	0,144997	0,144997
14	tansig	learnrdm	trainlm	100	0,021822	0,021822	0,021822
14	purelin	learnrd	trainlm	100	0,007162	0,006273	0,006273
14	purelin	learnrdm	trainlm	100	0,005304	0,005304	0,005304
15	logsig	learnrd	trainlm	100	0,077577	0,077577	0,077577
15	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,017449	0,017449	0,029148
15	tansig	learnrd	trainlm	100	0,054082	0,054082	0,054082
15	tansig	learnrdm	trainlm	100	0,022532	0,022532	0,022532
15	purelin	learnrd	trainlm	100	0,011654	0,011654	0,006807
15	purelin	learnrdm	trainlm	100	0,007069	0,007069	0,007069
16	logsig	learnrd	trainlm	100	0,009435	0,009435	0,031685
16	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,019563	0,019563	0,42813
16	tansig	learnrd	trainlm	100	0,012459	0,012459	0,012459
16	tansig	learnrdm	trainlm	100	0,03813	0,03813	0,03813
16	purelin	learnrd	trainlm	100	0,005042	0,005042	0,005042
16	purelin	learnrdm	trainlm	100	0,006574	0,006574	0,006574
17	logsig	learnrd	trainlm	100	0,015756	0,015928	0,015928
17	logsig	learnrdm	trainlm	100	0,140496	0,140496	0,140496
17	tansig	learnrd	trainlm	100	0,023758	0,023758	0,014358

node	transf	learnf	trainf	epoch	mse_a	mse_b	mse_c
17	tansig	learn_gdm	trainlm	100	0,087589	0,087589	0,087589
17	purelin	learn_gd	trainlm	100	0,006429	0,006429	0,006429
17	purelin	learn_gdm	trainlm	100	0,006007	0,006007	0,006007
18	logsig	learn_gd	trainlm	100	0,026927	0,026927	0,026927
18	logsig	learn_gdm	trainlm	100	0,030946	0,030946	0,030946
18	tansig	learn_gd	trainlm	100	0,046394	0,046394	0,046394
18	tansig	learn_gdm	trainlm	100	0,030491	0,030491	0,030491
18	purelin	learn_gd	trainlm	100	0,005381	0,005381	0,005101
18	purelin	learn_gdm	trainlm	100	0,006009	0,006009	0,006009
19	logsig	learn_gd	trainlm	100	0,014378	0,014378	0,014378
19	logsig	learn_gdm	trainlm	100	0,012673	0,012673	0,036981
19	tansig	learn_gd	trainlm	100	0,041126	0,041126	0,041126
19	tansig	learn_gdm	trainlm	100	0,081351	0,081351	0,081351
19	purelin	learn_gd	trainlm	100	0,006253	0,006253	0,006253
19	purelin	learn_gdm	trainlm	100	0,005458	0,005458	0,005458
20	logsig	learn_gd	trainlm	100	0,053178	0,053178	0,053178
20	logsig	learn_gdm	trainlm	100	0,012665	0,012665	0,012665
20	tansig	learn_gd	trainlm	100	0,303679	0,270508	0,270508
20	tansig	learn_gdm	trainlm	100	0,168235	0,031989	0,031989
20	purelin	learn_gd	trainlm	100	0,005141	0,005141	0,005141
20	purelin	learn_gdm	trainlm	100	0,006497	0,006626	0,005181
21	logsig	learn_gd	trainlm	100	0,052057	0,052057	0,052057
21	logsig	learn_gdm	trainlm	100	0,016451	0,024592	0,024592
21	tansig	learn_gd	trainlm	100	0,071217	0,071217	0,028528
21	tansig	learn_gdm	trainlm	100	0,044711	0,064143	0,064143
21	purelin	learn_gd	trainlm	100	0,007259	0,005296	0,005519
21	purelin	learn_gdm	trainlm	100	0,007744	0,007744	0,007744

18. Model ALT output node 7 , dengan semua variabel di normalisasi

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
2	logsig	learngd	trainlm	100	0,012594	0,012594	0,012594
2	logsig	learngdm	trainlm	100	0,012441	0,012441	0,012441
2	tansig	learngd	trainlm	100	0,028218	0,028218	0,028218
2	tansig	learngdm	trainlm	100	0,006703	0,006703	0,006703
2	purelin	learngd	trainlm	100	0,014137	0,014137	0,005632
2	purelin	learngdm	trainlm	100	0,0082	0,0082	0,0082
3	logsig	learngd	trainlm	100	0,008983	0,008983	0,009939
3	logsig	learngdm	trainlm	100	0,008435	0,008183	0,015878
3	tansig	learngd	trainlm	100	0,010179	0,010179	0,010179
3	tansig	learngdm	trainlm	100	0,019209	0,019209	0,019209
3	purelin	learngd	trainlm	100	0,006536	0,006536	0,00516
3	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005311	0,005311	0,00631
4	logsig	learngd	trainlm	100	0,01814	0,029019	0,029019
4	logsig	learngdm	trainlm	100	0,012234	0,00799	0,00799
4	tansig	learngd	trainlm	100	0,006487	0,006843	0,006843
4	tansig	learngdm	trainlm	100	0,00934	0,010475	0,010475

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
4	purelin	learngd	trainlm	100	0,005666	0,004899	0,004899
4	purelin	learngdm	trainlm	100	0,00508	0,00508	0,00508
5	logsig	learngd	trainlm	100	0,019077	0,009529	0,009529
5	logsig	learngdm	trainlm	100	0,009228	0,007142	0,007142
5	tansig	learngd	trainlm	100	0,006446	0,006446	0,006446
5	tansig	learngdm	trainlm	100	0,01364	0,01364	0,017256
5	purelin	learngd	trainlm	100	0,006439	0,006439	0,006439
5	purelin	learngdm	trainlm	100	0,006547	0,005736	0,005736
6	logsig	learngd	trainlm	100	0,01768	0,01768	0,01768
6	logsig	learngdm	trainlm	100	0,014048	0,038231	0,038231
6	tansig	learngd	trainlm	100	0,010736	0,010736	0,010736
6	tansig	learngdm	trainlm	100	0,009018	0,009018	0,009018
6	purelin	learngd	trainlm	100	0,005277	0,005277	0,005277
6	purelin	learngdm	trainlm	100	0,007432	0,00918	0,005434
7	logsig	learngd	trainlm	100	0,010739	0,010739	0,010739
7	logsig	learngdm	trainlm	100	0,00806	0,00806	0,00806
7	tansig	learngd	trainlm	100	0,033404	0,03492	0,031778
7	tansig	learngdm	trainlm	100	0,03807	0,020812	0,020812

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
7	purelin	learngd	trainlm	100	0,007012	0,007012	0,006712
7	purelin	learngdm	trainlm	100	0,006414	0,006414	0,007171
8	logsig	learngd	trainlm	100	0,010601	0,010892	0,010892
8	logsig	learngdm	trainlm	100	0,013872	0,011094	0,011094
8	tansig	learngd	trainlm	100	0,0654	0,0654	0,044828
8	tansig	learngdm	trainlm	100	0,020475	0,020475	0,020475
8	purelin	learngd	trainlm	100	0,004691	0,004691	0,004691
8	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005026	0,005026	0,005026
9	logsig	learngd	trainlm	100	0,009324	0,045122	0,045122
9	logsig	learngdm	trainlm	100	0,050139	0,050139	0,050139
9	tansig	learngd	trainlm	100	0,05122	0,008023	0,008023
9	tansig	learngdm	trainlm	100	0,021066	0,033247	0,039186
9	purelin	learngd	trainlm	100	0,00697	0,00697	0,004889
9	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005911	0,005911	0,005911
10	logsig	learngd	trainlm	100	0,023671	0,01492	0,014378
10	logsig	learngdm	trainlm	100	0,018955	0,018955	0,018955
10	tansig	learngd	trainlm	100	0,013643	0,035011	0,025999
10	tansig	learngdm	trainlm	100	0,039744	0,050785	0,050785

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
10	purelin	learngd	trainlm	100	0,004747	0,004747	0,004747
10	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005198	0,005198	0,005198
11	logsig	learngd	trainlm	100	0,014968	0,008859	0,008859
11	logsig	learngdm	trainlm	100	0,01459	0,013757	0,013757
11	tansig	learngd	trainlm	100	0,045338	0,045338	0,045338
11	tansig	learngdm	trainlm	100	0,042118	0,023784	0,023784
11	purelin	learngd	trainlm	100	0,004999	0,004999	0,004999
11	purelin	learngdm	trainlm	100	0,008239	0,008239	0,006421
12	logsig	learngd	trainlm	100	0,069831	0,069831	0,077747
12	logsig	learngdm	trainlm	100	0,009522	0,009522	0,013201
12	tansig	learngd	trainlm	100	0,079213	0,079213	0,079213
12	tansig	learngdm	trainlm	100	0,035917	0,035917	0,035917
12	purelin	learngd	trainlm	100	0,00986	0,005129	0,005129
12	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005538	0,005538	0,005538
13	logsig	learngd	trainlm	100	0,017722	0,012163	0,012163
13	logsig	learngdm	trainlm	100	0,014602	0,014602	0,013841
13	tansig	learngd	trainlm	100	0,042531	0,018254	0,018254
13	tansig	learngdm	trainlm	100	0,02747	0,02747	0,02747

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
13	purelin	learngd	trainlm	100	0,00621	0,00621	0,00621
13	purelin	learngdm	trainlm	100	0,012945	0,004759	0,004759
14	logsig	learngd	trainlm	100	0,019168	0,019168	0,020387
14	logsig	learngdm	trainlm	100	0,029027	0,029027	0,019374
14	tansig	learngd	trainlm	100	0,042512	0,042512	0,042512
14	tansig	learngdm	trainlm	100	0,038962	0,038962	0,038962
14	purelin	learngd	trainlm	100	0,006835	0,005568	0,005568
14	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005684	0,005684	0,005684
15	logsig	learngd	trainlm	100	0,014278	0,014278	0,014278
15	logsig	learngdm	trainlm	100	0,009505	0,011029	0,011029
15	tansig	learngd	trainlm	100	0,02203	0,013313	0,013313
15	tansig	learngdm	trainlm	100	0,023847	0,023847	0,013926
15	purelin	learngd	trainlm	100	0,008918	0,00655	0,00655
15	purelin	learngdm	trainlm	100	0,006272	0,006272	0,006272
16	logsig	learngd	trainlm	100	0,017707	0,017707	0,017707
16	logsig	learngdm	trainlm	100	0,029483	0,029483	0,029483
16	tansig	learngd	trainlm	100	0,010916	0,028803	0,037011
16	tansig	learngdm	trainlm	100	0,023791	0,023791	0,023791

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
16	purelin	learngd	trainlm	100	0,006705	0,005894	0,005113
16	purelin	learngdm	trainlm	100	0,009287	0,005678	0,005678
17	logsig	learngd	trainlm	100	0,142334	0,142334	0,160883
17	logsig	learngdm	trainlm	100	0,023341	0,023341	0,01359
17	tansig	learngd	trainlm	100	0,012392	0,012392	0,012392
17	tansig	learngdm	trainlm	100	0,045915	0,045915	0,045915
17	purelin	learngd	trainlm	100	0,006796	0,006796	0,006796
17	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005203	0,005203	0,005017
18	logsig	learngd	trainlm	100	0,018648	0,018648	0,018648
18	logsig	learngdm	trainlm	100	0,041181	0,041181	0,02378
18	tansig	learngd	trainlm	100	0,030927	0,030927	0,030927
18	tansig	learngdm	trainlm	100	0,123922	0,123922	0,049388
18	purelin	learngd	trainlm	100	0,008208	0,008208	0,004949
18	purelin	learngdm	trainlm	100	0,004914	0,004914	0,004914
19	logsig	learngd	trainlm	100	0,041352	0,041352	0,032358
19	logsig	learngdm	trainlm	100	0,035824	0,032349	0,032349
19	tansig	learngd	trainlm	100	0,031344	0,031344	0,031344
19	tansig	learngdm	trainlm	100	0,019092	0,019092	0,019092

node	transf	learnf	trainf	epoch	AltMse_A	AltMse_B	AltMse_C
19	purelin	learngd	trainlm	100	0,005251	0,005251	0,005251
19	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005492	0,005492	0,005492
20	logsig	learngd	trainlm	100	0,021476	0,067358	0,067358
20	logsig	learngdm	trainlm	100	0,017431	0,017431	0,017431
20	tansig	learngd	trainlm	100	0,96907	0,014082	0,014082
20	tansig	learngdm	trainlm	100	0,07111	0,043926	0,043926
20	purelin	learngd	trainlm	100	0,006813	0,006813	0,005943
20	purelin	learngdm	trainlm	100	0,00495	0,00495	0,00495
21	logsig	learngd	trainlm	100	0,034164	0,034164	0,031837
21	logsig	learngdm	trainlm	100	0,054071	0,075075	0,075075
21	tansig	learngd	trainlm	100	0,053684	0,053684	0,053684
21	tansig	learngdm	trainlm	100	0,030575	0,032515	0,032515
21	purelin	learngd	trainlm	100	0,00813	0,007605	0,007605
21	purelin	learngdm	trainlm	100	0,005568	0,005568	0,005568

LAMPIRAN C

Pada lampiran C berisi data –data hasil dari proses training dan testing dari model yang paling optimal.

1. Model Ecoli dengan output node 1 ,model percobaan ke-7. Dengan jumlah node pada hidden layer 3 , fungsi aktivasinya logsig, fungsi pembelajaran learngd , fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi 100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
0,31022	0,799319	0,840607
1,799828	2,070904	1,955396
1,666944	1,039186	0,992774
1,70179	1,098746	1,034372
0,071212	0,231452	-0,01009
0,928156	0,989984	0,982692
0,229909	0,86848	0,846411
0,01591	0,229608	-0,01274
2,201685	2,117372	1,959551
2,082576	2,087448	1,957751
1,068649	0,993809	0,982693
2,272505	2,119541	1,957204
2,640959	2,14327	2,060409
1,133816	0,997489	0,982711

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,947242	2,0352	1,954619
1,351381	1,311249	1,123555
2,254616	2,119538	1,957373
1,335583	1,284455	1,094231
0,496499	0,853224	0,968941
1,132805	0,996869	0,982707
1,428642	1,411012	1,282764
1,144537	1,00451	0,98279
1,363992	1,604978	1,500101
1,557872	1,055911	0,995881
1,256786	1,001202	0,982815
0,786641	0,942814	0,9826
-0,00653	0,011249	-0,01451
1,22363	1,010678	0,983094
1,055735	0,993531	0,982693
1,11954	0,99494	0,982696
1,744586	1,509981	1,658275

SimTes A	SimTes B	SimTes C
2,382637	2,121949	1,957525
1,625999	1,423234	1,445686
0,569904	0,963955	0,982311

2. Model Coliform dengan output 7 ,model percobaan ke-
. Dengan jumlah node pada hidden layer 3 , fungsi
aktivasiya purelin, fungsi pembelajaran learnngdm ,
fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi
100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,818805	1,818805	1,883827
6,700488	6,700488	6,605716
4,393844	4,393844	4,475043
4,718218	4,718218	4,777912
1,286651	1,286651	1,355892
3,183228	3,183228	3,187132
1,607129	1,607129	1,708304
1,088222	1,088222	1,180089
6,762075	6,762075	6,754415

6,366226	6,366226	6,367922
3,846489	3,846489	3,823374
7,421579	7,421579	7,350196
8,063761	8,063761	8,033912
4,311933	4,311933	4,27326
6,254141	6,254141	6,230022
5,64654	5,64654	5,564223
7,261053	7,261053	7,205213
5,623546	5,623546	5,539574
2,20552	2,20552	2,234837
4,238402	4,238402	4,207518
5,699785	5,699785	5,628773
4,703413	4,703413	4,629845
6,04838	6,04838	5,935183
4,670352	4,670352	4,708383
4,219381	4,219381	4,23711
2,847842	2,847842	2,828549
1,068511	1,068511	1,116452

4,628873	4,628873	4,59899
3,737329	3,737329	3,72271
3,865983	3,865983	3,873233
5,483165	5,483165	5,485787
7,667875	7,667875	7,595527
5,497856	5,497856	5,478179
2,291506	2,291506	2,348965

3. Model Yeast dengan output 1 ,model percobaan ke- 46.
 Dengan jumlah node pada hidden layer 9 , fungsi
 aktivasinya tansig, fungsi pembelajaran learngdm ,
 fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi
 100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,358573	1,251206	1,251206

SimTes A	SimTes B	SimTes C
8,238408	7,507097	7,507097
4,052167	5,115836	5,115836
4,23149	5,369828	5,369828
1,226793	1,038791	1,038791
2,616212	2,65818	2,65818
1,967715	1,824678	1,824678
1,274685	1,066833	1,066833
5,477177	5,797361	5,797361
4,71407	5,491762	5,491762
3,165542	3,395633	3,395633
6,757778	7,094968	7,094968
7,276291	7,514151	7,514151
3,027342	3,442893	3,442893
4,314644	4,854036	4,854036
7,089197	5,706088	5,706088
5,191356	5,456629	5,456629
7,124864	5,704069	5,704069

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,602345	1,530685	1,530685
3,111022	3,514136	3,514136
6,239023	5,424385	5,424385
6,499846	5,251548	5,251548
7,314595	6,355146	6,355146
3,55655	4,460534	4,460534
3,520146	3,923849	3,923849
2,019724	2,217517	2,217517
1,207345	0,988846	0,988846
3,137133	3,733029	3,733029
3,297685	3,415013	3,415013
3,421757	3,606487	3,606487
4,002059	5,041606	5,041606
6,51974	7,019526	7,019526
3,763812	4,703614	4,703614
1,561788	1,550962	1,550962

4. Model Mold dengan output 1 ,model percobaan ke- 34. Dengan jumlah node pada hidden layer 7 , fungsi aktivasinya tansig, fungsi pembelajaran learngdm , fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi 100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,232066	2,203801	2,203801
6,4024	6,501626	6,501626
5,209093	5,134257	5,134257
5,213497	5,131548	5,131548
0,558778	1,49917	1,49917
3,078342	3,110232	3,110232
1,953591	2,895335	2,895335
0,393704	1,692708	1,692708
6,499961	6,826108	6,826108
6,059409	6,271114	6,271114
4,060009	3,954834	3,954834
7,004182	6,977104	6,977104
8,414492	8,500026	8,500026
4,561029	4,401531	4,401531

SimTes A	SimTes B	SimTes C
6,239554	6,10667	6,10667
5,783793	5,995748	5,995748
7,199093	7,121294	7,121294
5,739725	5,975502	5,975502
1,605799	2,113598	2,113598
4,54561	4,331395	4,331395
5,949624	6,032299	6,032299
4,63993	4,885414	4,885414
5,753595	6,154861	6,154861
5,140286	4,992343	4,992343
4,595121	4,294291	4,294291
2,417791	2,925513	2,925513
0,476405	0,96959	0,96959
5,005845	4,674126	4,674126
3,908421	3,787811	3,787811
4,096751	3,757105	3,757105
5,537446	5,262766	5,262766

SimTes A	SimTes B	SimTes C
7,29517	7,198566	7,198566
5,550377	5,196685	5,196685
2,063154	2,803416	2,803416

5. Model S.aureus dengan output 7, model percohaan ke-59. Dengan jumlah node pada hidden layer 11 , fungsi aktivasinya purelin, fungsi pembelajaran learngd , fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi 100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,758756	1,522857	1,522857
7,062609	7,684907	7,684907
4,109765	2,924438	2,924438
4,510601	3,53424	3,53424
1,239273	1,094038	1,094038
3,314347	3,547977	3,547977

SimTes A	SimTes B	SimTes C
1,398828	0,717856	0,717856
0,95196	0,546723	0,546723
6,733216	6,122459	6,122459
6,319151	5,689073	5,689073
4,058564	4,482862	4,482862
7,637112	7,73035	7,73035
8,056681	7,389792	7,389792
4,565699	5,076336	5,076336
6,328473	6,090175	6,090175
6,015537	6,760214	6,760214
7,416955	7,338383	7,338383
6,001258	6,775486	6,775486
2,281387	2,435107	2,435107
4,461878	4,884477	4,884477
6,01537	6,587309	6,587309
5,089212	5,976824	5,976824
6,530945	7,593647	7,593647

SimTes A	SimTes B	SimTes C
4,56188	3,901288	3,901288
4,227821	3,977308	3,977308
3,101916	3,753539	3,753539
1,128731	1,342077	1,342077
4,824832	5,123721	5,123721
3,918078	4,254493	4,254493
3,941893	3,936945	3,936945
5,48413	5,089292	5,089292
7,873145	7,910618	7,910618
5,597106	5,509349	5,509349
2,237164	1,973971	1,973971

6. Model B.cereus dengan output 7, model percohaan ke-90. Dengan jumlah node pada hidden layer 16 , fungsi aktivasinya purelin, fungsi pembelajaran learngdm , fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi 100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
22,92612	21,23994	21,23994

SimTes A	SimTes B	SimTes C
68,30279	69,74316	69,74316
47,21401	47,58488	47,58488
50,19101	50,72543	50,72543
17,93333	15,85274	15,85274
35,55115	34,67204	34,67204
21,06097	19,35784	19,35784
16,14542	14,00322	14,00322
69,18766	71,02928	71,02928
65,49551	67,06898	67,06898
41,69775	41,22189	41,22189
75,17026	77,26322	77,26322
81,35879	84,11698	84,11698
46,02306	45,84399	45,84399
64,3503	65,7323	65,7323
58,42877	59,10464	59,10464
73,71418	75,7461	75,7461
58,20659	58,85796	58,85796

SimTes A	SimTes B	SimTes C
26,43997	24,90791	24,90791
45,35843	45,15411	45,15411
58,96943	59,73236	59,73236
49,58458	49,56661	49,56661
62,10185	62,96313	62,96313
49,66465	50,07412	50,07412
45,34984	45,32814	45,32814
32,31385	31,08121	31,08121
15,80596	13,47021	13,47021
49,03628	49,13799	49,13799
40,70033	40,17454	40,17454
41,98762	41,65009	41,65009
57,18913	58,08345	58,08345
77,48452	79,76405	79,76405
57,24921	58,06437	58,06437
27,34774	25,99642	25,99642

7. Model ALT dengan output 7, model percohaan ke-65. Dengan jumlah node pada hidden layer 12 , fungsi aktivasinya purelin, fungsi pembelajaran learngd , fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi 100

SimTes A	SimTes B	SimTes C
3412,826	2703,753	2703,753
5314,874	6605,568	6605,568
5226,062	3215,63	3215,63
5264,679	3642,46	3642,46
3099,072	2481,573	2481,573
3811,782	4047,583	4047,583
3565,949	2084,766	2084,766
3151,797	2074,707	2074,707
6057,389	5283,009	5283,009
5874,118	5022,054	5022,054
4027,423	4659,395	4659,395
5974,666	6458,657	6458,657
6729,175	6009,146	6009,146
4206,167	5036,392	5036,392

SimTes A	SimTes B	SimTes C
5592,755	5386,263	5386,263
4726,506	6102,469	6102,469
5995,064	6171,998	6171,998
4698,141	6121,139	6121,139
3377,712	3367,55	3367,55
4220,904	4894,786	4894,786
4852,439	5944,205	5944,205
4180,696	5689,131	5689,131
4740,176	6696,469	6696,469
5058,767	3961,718	3961,718
4600,38	4140,946	4140,946
3405,597	4305,514	4305,514
2784,795	2744,962	2744,962
4484,155	4994,747	4994,747
4024,572	4496,39	4496,39
4284,949	4197,813	4197,813
5304,493	4746,876	4746,876

SimTes A	SimTes B	SimTes C
6127,853	6546,266	6546,266
5134,325	5094,427	5094,427
3660,773	2959,826	2959,826

8. Model ALT dengan semua output di normalisasi, model percohaan ke-41. Dengan jumlah node pada hidden layer 8 , fungsi aktivasinya purelin, fungsi pembelajaran learngd , fungsi trainingnya Levenberg-Marquest, dan iterasi 100

Sim Tes A	Sim Tes B	Sim Tes C
0,062281	0,062281	0,062281
0,111011	0,111011	0,111011
0,110829	0,110829	0,110829
0,111591	0,111591	0,111591
0,053967	0,053967	0,053967
0,072159	0,072159	0,072159
0,066812	0,066812	0,066812
0,055654	0,055654	0,055654
0,131891	0,131891	0,131891
0,127121	0,127121	0,127121
0,077573	0,077573	0,077573
0,128894	0,128894	0,128894
0,149528	0,149528	0,149528
0,082146	0,082146	0,082146
0,119298	0,119298	0,119298
0,095478	0,095478	0,095478
0,129631	0,129631	0,129631

Sim Tes A	Sim Tes B	Sim Tes C
0,094701	0,094701	0,094701
0,060901	0,060901	0,060901
0,082636	0,082636	0,082636
0,098976	0,098976	0,098976
0,081033	0,081033	0,081033
0,095459	0,095459	0,095459
0,105832	0,105832	0,105832
0,093358	0,093358	0,093358
0,06104	0,06104	0,06104
0,045323	0,045323	0,045323
0,089667	0,089667	0,089667
0,077603	0,077603	0,077603
0,084817	0,084817	0,084817
0,111944	0,111944	0,111944
0,132967	0,132967	0,132967
0,10713	0,10713	0,10713
0,068798	0,068798	0,068798